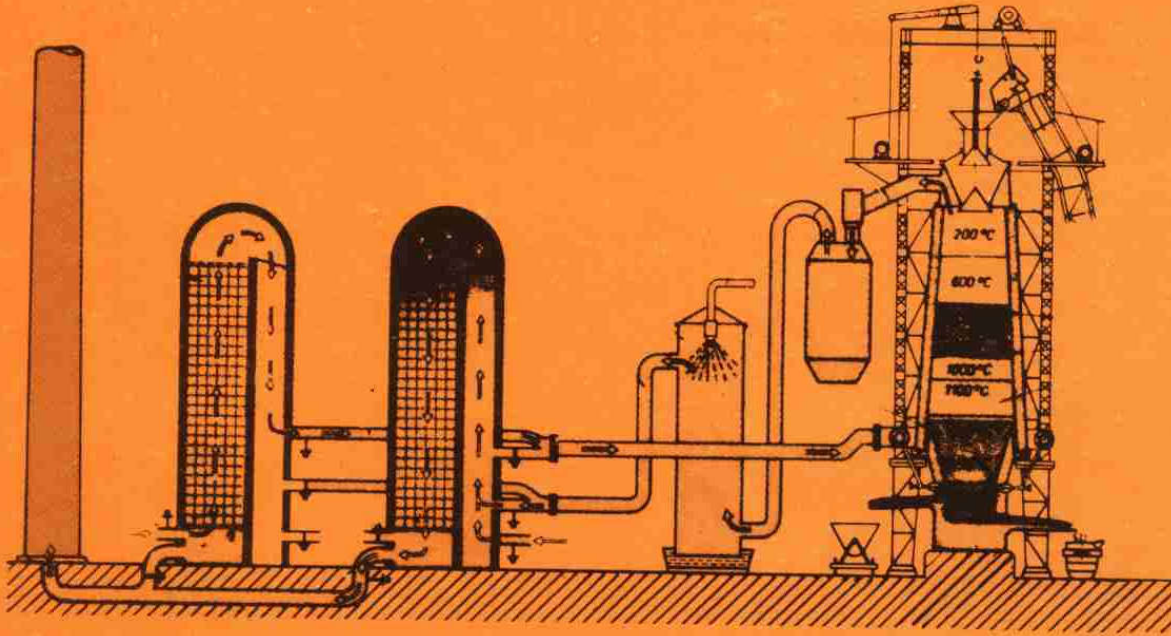


دھاتیں



GOVERNMENT OF THE PUNJAB
TECHNICAL EDUCATION & VOCATIONAL TRAINING AUTHORITY
PUNJAB BOARD OF TECHNICAL EDUCATION
TRADE TESTING CELL, LAHORE.

ڈیولپمنٹ سیل فار سکولڈ لیبر ٹریننگ

Price Rs. 11.00

T.T.P. SERIES No. 50a

دھاتیں

دھاتوں کی تیاری اور خواص سے متعلق ایک کتابچہ

مؤلف : لوہرٹ والس

پراجیکٹ مینجر

ڈویلپمنٹ سیل فار سکلڈ لیبر ٹریننگ، لاہور

مترجمین : آفتاب احمد

ڈپٹی ڈائریکٹر ٹیکنیکل ٹریننگ

اے۔ جی۔ منہاس

جائزٹ ڈائریکٹر ٹیکنیکل ٹریننگ

ڈائریکٹوریٹ آف ٹیکنیکل ٹریننگ، پنجاب، لاہور

ڈویلپمنٹ سیل فار سکلڈ لیبر ٹریننگ

10- عثمان بلاک نیو گارڈن ٹاؤن لاہور

ب

مجلہ حقوق محفوظ ہیں۔ اس کتابچے کو یا اس کا کوئی بھی حصہ
بلا تحریری اجازت ڈویلپمنٹ سیل فار سکلڈ لیبر ٹریننگ
ڈائریکٹوریٹ آف مین پاور اینڈ ٹریننگ پنجاب، لاہور چھاپا نہیں
جاسکتا۔

ڈویلپمنٹ سیل فار سکلڈ لیبر ٹریننگ 10 - عثمان بلاک نیو گارڈن ٹاؤن لاہور نے پاک
جرمن ٹیکنیکل ٹریننگ پروگرام (T.T.P) کے تحت فائن بکس پرنٹرز لاہور
سے چھپوا کر شائع کیا

پیش لفظ

زیر نظر کتابچہ ڈائریکٹوریٹ آف مین پاور اینڈ ٹریننگ، محکمہ محنت
حکومت پنجاب کے تحت دی جانے والی فنی تربیت کے لیے تیار کی
جانے والی درسی کتابوں میں سے ایک ہے۔

دھات کے کام سے متعلق ایک درسی کتاب "ابتدائی دھات کاری"
اردو زبان میں شائع کی گئی ہے جو کہ ٹیکنیکل ٹریننگ اور اپرنٹس ٹریننگ
کے لیے مرتب کیے گئے پہلے سال کے نصاب کے لیے ناکافی ہے۔
اس خلا کو پُر کرنے کے لیے زیر نظر کتابچہ دھاتوں سے متعلق مقررہ
نصاب کے مطابق مرتب کر کے "ابتدائی دھات کاری" کے ساتھ ضمیمے
کے طور پر شائع کیا گیا ہے۔

اکائیوں کے عالمی نظام کے مطابق قوت کی اکائی نیوٹن اختیار کی گئی ہے
1 کلوگرام قوت کو 10 نیوٹن کے برابر لیا گیا ہے۔

قارئین سے گزارش ہے کہ وہ اس کتابچے سے متعلق مفید مشورے
اور تجاویز مندرجہ ذیل پتہ پر ارسال فرما کر مشکور فرمائیں :-

ڈویلمینٹ سیل فار سکیلڈ لیبر ٹریننگ

10 - عثمان بلاک نیو گارڈن ٹاؤن لاہور

مترجمین

لاہور

جنوری 1978ء

فہرست

- 1 لوہا آئرن ○
- 1 پگ آئرن ○
- 2 بلاسٹ فرنس ○
- 3 بلاسٹ فرنس کی پیداوار ○
- 3 سٹیل بنانے کے طریقے ○
- 6،5 ہیمیتھوس کا طریقہ ○
- 6 آکسیجن کے ذریعے سٹیل بنانے کا طریقہ ○
- 7 سیمنٹ مارٹن کا طریقہ ○
- 9،8 بجلی کی بجلی کے ذریعے سٹیل بنانے کا طریقہ ○
- 9 ڈھالے جانے والے میٹریل ○
- 10 کاسٹ آئرن ○
- 11 کاسٹ سٹیل ○
- 11 لوہے سے تیار ہونے والے مختلف میٹریل میں کاربن کی مقدار ○
- 12 لوہے اور سٹیل میں ملائے جانے والے بھرتی اجزاء ○
- 15،14،13 جرمن معیار کے مطابق مختلف قسم کے لوہے اور سٹیل کو درج کرنے کا طریقہ ○
- 18، 17،16 مختلف قسم کے سٹیل کے خواص اور استعمال ○
- 19 غیر آہنی دھاتیں ○
- 20،19 تانبا اور تانبے کے بھرت ○
- 22، 21 جست اور جست کے بھرت ○
- 23،22 قلعی اور قلعی کے بھرت ○
- 24، 23 سیسہ اور سیسے کے بھرت ○
- 26، 25،24 غیر آہنی دھاتوں کو معیار کے مطابق درج کرنے کی مثالیں ○
- 29، 28، 27 ایلمینیم اور ایلمینیم کے بھرت ○
- 30، 29 میگنیشیم اور میگنیشیم کے بھرت ○

دھاتیں

دھاتیں ضروریات زندگی میں بہت اہمیت رکھتی ہیں۔ دھاتیں یا تو خالص حالت میں استعمال ہوتی ہیں یا بھرت کی شکل میں۔ بھرت ایسے دھاتی مرکب یا آمیزے ہیں جو دو یا دو سے زیادہ دھاتوں یا دھاتی اور غیر دھاتی عناصر کو ملائے سے بنتے ہیں۔

کم عامل دھاتیں مثلاً سونا، چاندی، پلاٹینم قدرتی طور پر آزاد حالت میں ملتی ہیں۔ عامل دھاتیں مثلاً لوہا، تانبا، جست، قلعی اور ایلومینیم وغیرہ مرکبات کی حالت میں پائی جاتی ہیں۔ دھاتیں جس حالت میں کانوں سے نکالی جاتی ہیں، کچ دھات (ores) کہلاتی ہیں۔ کچ دھاتوں میں سے فاضل مادوں اور کثافتوں کو دور کر کے خالص دھاتیں حاصل کرنے کا طریقہ دھات کاری (metallurgy) کہلاتا ہے۔ خالص دھات حاصل کرنے کے عمل سے پہلے کچ دھات میں موجود کثافتوں کو دور کر کے کچ دھات کو خالص بنانے کا عمل کچ دھات کی تخلص (dressing of ores) کہلاتا ہے۔ خالص دھاتیں اکثر کچ دھات کو گچھلا کر مناسب کیمیائی عمل سے حاصل کی جاتی ہیں۔ خام دھات کو گچھلا کر خالص دھات حاصل کرنے کا یہ عمل سملٹنگ (smelting) کہلاتا ہے۔

لوہا

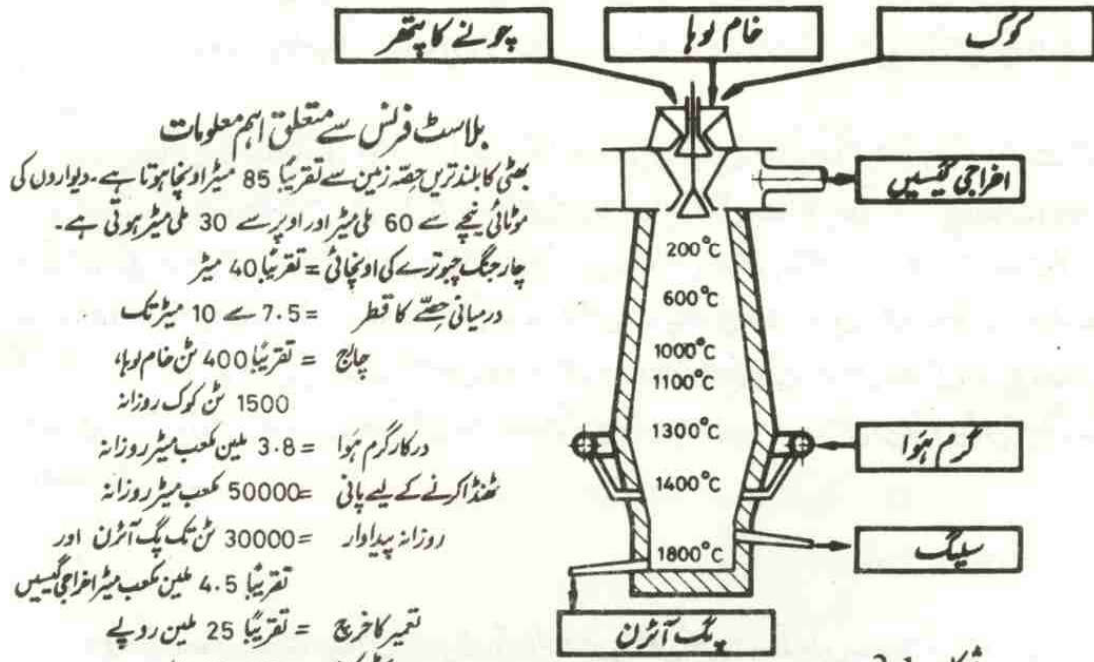
لوہا چونکہ ایک عامل دھات ہے اس لیے یہ قدرتی حالت میں خالص نہیں پایا جلتا۔ کانوں سے حاصل کیا جانے والا لوہا مرکبات کی حالت میں ہوتا ہے۔ لوہے کے یہ مرکبات لوہے کے کچ دھات (iron ore) کہلاتے ہیں۔ خام لوہا، آکسائیڈ، کاربونیٹ، سلفائیڈ اور سیلیکیٹ کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ خام لوہے کی صورت میں زمین سے حاصل کیے جانے والے لوہے کے مرکبات میں اہم ترین میگنٹائیٹ (Fe_3O_4 : Magnetite)، ہیماٹائیٹ (Fe_2O_3 : Hematite) اور سڈرائیٹ ($FeCO_3$: Siderite) ہیں۔ میگنٹائیٹ میں 60 سے 70 فی صد، ہیماٹائیٹ میں 40 سے 60 فی صد اور سڈرائیٹ میں 30 سے 40 فی صد تک لوہا ہوتا ہے۔ بعض اوقات میگنٹائیٹ اور ہیماٹائیٹ میں فاسفورس بھی ملی ہوتی ہے سڈرائیٹ میں عموماً فاسفورس شامل نہیں ہوتی۔ پاکستان میں کالا باغ اور چترال کے علاقوں میں ہیماٹائیٹ کے ذخیرے موجود ہیں۔

پگ آئرن

کچ دھات سے مختلف قسم کے لوہے یا سٹیل کی تیاری کے لیے کچ دھات کی کئی مرحلوں میں صفائی ہوتی ہے۔ اس مقصد کے لیے اکثر ایسی قسم کا خام لوہا استعمال کیا جاتا ہے جو آکسائیڈ حالت میں ہو یعنی جو لوہے اور آکسیجن کا مرکب ہو۔ زمینی کثافتیں دور کرنے کے بعد خام لوہے (لوہے کے آکسائیڈ) میں سے آکسیجن کو خارج کیا جاتا ہے۔ اس مقصد کے لیے کاربن کو کوک کی شکل میں استعمال کرتے ہیں۔ تخفیف (reduction) کے عمل سے کچ دھات میں موجود آکسیجن نکل کر کاربن کے ساتھ مل جاتی ہے۔ کچ دھات میں ملی ہوئی زمینی کثافتوں کو دور کرنے کے لیے چونے کا پتھر استعمال کیا جاتا ہے۔ چونے کا پتھر زمینی کثافتوں کے ساتھ مل کر گچھلی ہوئی میل بنا دیتا ہے جسے سیلگ (slag) کہتے ہیں۔ اس طرح پہلے مرحلے میں صاف ہونے والا لوہا پگ آئرن کہلاتا ہے۔

چونکہ خام لوہے کی صفائی کا یہ عمل بہت زیادہ درجہ حرارت پر ہوتا ہے، لہذا اس کے لیے خاص قسم کی بھٹی استعمال کی جاتی ہے جو بلاسٹ فرنس (Blast Furnace) کہلاتی ہے۔

بلاسٹ فرنس



شکل 2.1

بلاسٹ فرنس سے متعلق اہم معلومات
 بھٹی کا بلند ترین حصہ زمین سے تقریباً 85 میٹر اونچا ہوتا ہے۔ دیواروں کی موٹائی نیچے سے 60 میٹر اور اوپر سے 30 میٹر ہوتی ہے۔ چار جگہ چوڑے کی اونچائی = تقریباً 40 میٹر درمیانی حصے کا قطر = 7.5 سے 10 میٹر تک چارج = تقریباً 400 ٹن خام لوہا، 1500 ٹن کوک روزانہ درکار گرم ہوا = 3.8 ملین کعب میٹر روزانہ ٹھنڈا کرنے کے لیے پانی = 50000 کعب میٹر روزانہ روزانہ پیداوار = 30000 ٹن پگ آئرن اور تقریباً 4.5 ملین کعب میٹر اخراجی گیس تعمیر کا خرچ = تقریباً 25 ملین روپے بھٹی کی عمر = 5 سے 10 سال اخراج = ہر تین چار گھنٹے بعد اور دن میں زیادہ سے زیادہ 3000 ٹن۔ پگ آئرن کا استعمال = 90 فی صد ٹیل بنانے کے لیے 10 فی صد کاسٹ آئرن بنانے کے لیے۔

بلاسٹ فرنس کی بناوٹ سادہ طور پر مندرجہ بالا شکل میں دکھائی گئی ہے۔ (شکل 2.1)

بھٹی کی دیواروں کے لیے آئشی اینٹیں (fire bricks) استعمال کی جاتی ہیں اور دیواروں کو سہارا دینے کے لیے ارد گرد سٹیل کی چادر لگائی ہوتی ہے۔ بھٹی کے بڑے قطر والے حصے کے قریب چاروں طرف ایک پائپ لگا ہوتا ہے جس سے بہت سی نالیاں بھٹی میں داخل ہوتی ہیں۔ ان کے ذریعے پمپ کی مدد سے بھٹی کے اندر گرم ہوا جھونکی جاتی ہے اور اسی نسبت سے اس بھٹی کا نام بلاسٹ فرنس رکھا گیا ہے۔ خام لوہے، کوک اور چنے کے پتھر کو ملا کر اوپر سے بھٹی میں ڈالا جاتا ہے۔ کوک کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کاربن مونو آکسائیڈ گیسیں پیدا ہوتی ہیں۔ چونکہ ہوا پہلے ہی 800 سے 1200 درجہ سینٹی گریڈ تک گرم کی ہوتی ہے اور جلنے کے عمل سے مزید حرارت پیدا ہوتی ہے، اس لیے بھٹی کے نچلے حصے کا درجہ حرارت 1600 درجہ سینٹی گریڈ تک پہنچ جاتا ہے۔ بھٹی میں گرم گیسیں اوپر کو اٹھتی ہیں اور اس میں ڈالی جانے والی اشیاء نیچے کی طرف آتی ہیں۔ اس لیے بھٹی میں درجہ حرارت درمیانی حصے سے اوپر کی طرف بتدریج کم ہوتا چلا جاتا ہے۔ کوک کے جلنے اور گیسوں کی گرمی کی وجہ سے بھٹی میں اوپر سے ڈالی جانے والی اشیاء سے نئی، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور سلفر خارج ہوتی ہے اور باقی رہ جانے والا آئرن آکسائیڈ بھٹی میں نیچے کو

دبتا چلا جاتا ہے۔ زیادہ درجہ حرارت پر جب آئرن آکسائیڈ کوک سے نکلنے والی کاربن مونو آکسائیڈ گیس سے ٹکراتا ہے، تو تخفیف کے عمل سے اس میں سے آکسیجن گیس خارج ہو جاتی ہے۔ گھٹلا ہوا لوہا تھوڑی مقدار میں اپنے ساتھ کاربن شامل کر لیتا ہے اور بھٹی کے پیذے میں اکٹھا ہو جاتا ہے۔

چونے کا پتھر (کلیشیم کاربونیٹ: CaCO_3) حرارت سے کلیشیم آکسائیڈ (CaO) میں تبدیل ہو جاتا ہے جو خام لوہے کی کٹافٹوں کے ساتھ مل کر سیلگ بناتا ہے۔ سیلگ ہلکا ہونے کی وجہ سے پچھلے ہوئے لوہے کے اوپر تیز تر تہا ہے۔ خام لوہے سے خارج ہونے والی سلفر اور کوک کے جلنے سے پیدا ہونے والی راکھ کو بھی سیلگ پانے اندر جذب کر لیتا ہے۔ سیلگ اور پچھلے ہوئے لوہے کو الگ الگ سوراخوں سے باہر نکالا جاتا ہے۔ پچھلے ہوئے لوہے کو بھٹی کے نیچے بنے ہوئے سوراخ سے نکال کر اس کے اجزائے ترکیبی کی بنا پر ریت کے چھوٹے چھوٹے کپاری نما سانچوں میں ڈال لیا جاتا ہے۔ ان سانچوں کو ”پگ“ کہتے ہیں۔ یہ لوہا کاسٹ آئرن بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے یا پھر بڑے بڑے ٹینکوں میں ڈال کر گھٹیل ہوئی حالت میں سٹیل بنانے کے لیے سٹیل مل لے جایا جاتا ہے۔ بلاسٹ فرنس سے حاصل ہونے والا لوہا کپاری نما سانچوں کی نسبت سے پگ آئرن کہلاتا ہے۔

بلاسٹ فرنس کی پیداوار

بلاسٹ فرنس سے حاصل ہونے والا پگ آئرن ایک درمیانی پیداوار ہے اور اسے شاذ و نادر ہی ختمی حالت میں ڈھالا جاتا ہے۔ پگ آئرن کو کاسٹ آئرن یا سٹیل بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ پگ آئرن دو قسم کا ہوتا ہے: بھور پگ آئرن اور سفید پگ آئرن۔

بھور پگ آئرن (Gray Pig Iron) بھوری رنگت کا ہوتا ہے۔ یہ رنگت لوہے کے ٹھنڈا ہوتے وقت اس میں ملی ہوئی کاربن کے گریفاٹ کی صورت اختیار کر لینے کی وجہ سے ہوتی ہے۔ بھور پگ آئرن بھور بھرا ہوتا ہے اور بہت اچھی طرح ڈھالا جاسکتا ہے۔ بھور پگ آئرن کو فونڈری میں لا کر کاسٹ آئرن تیار کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

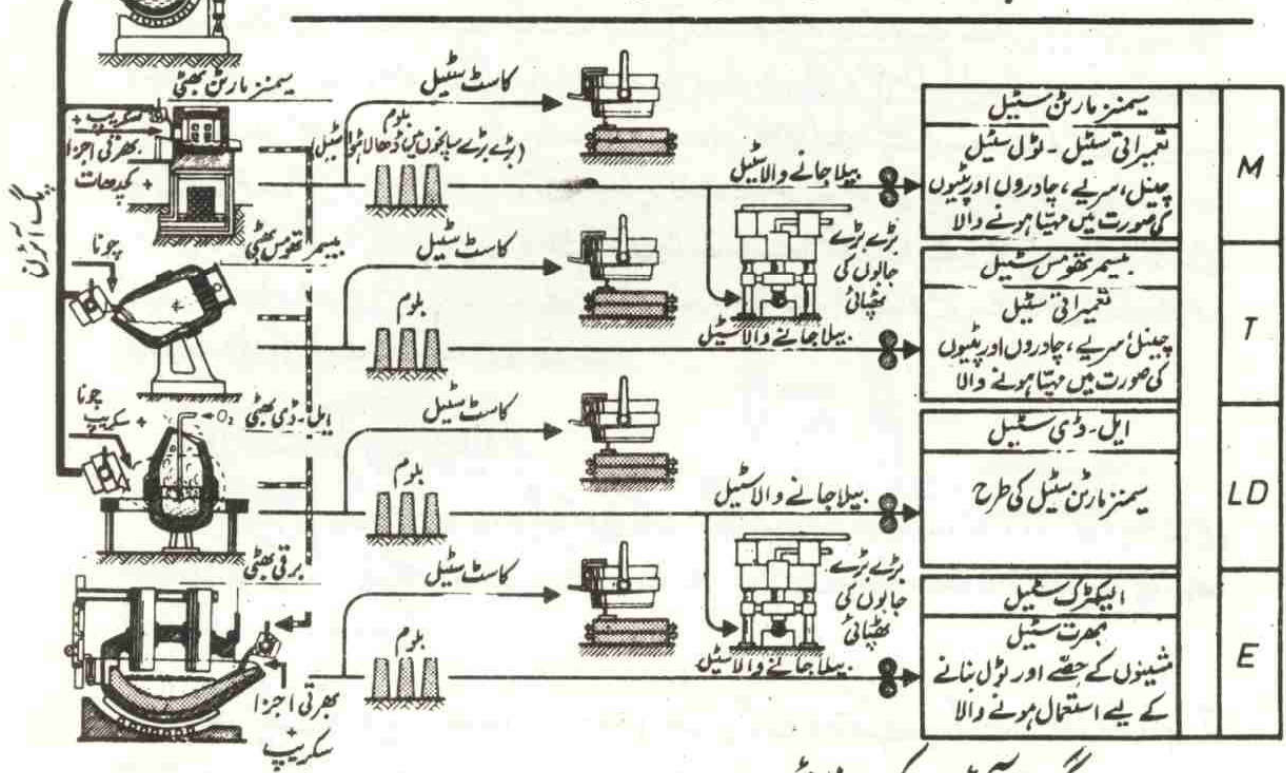
سفید پگ آئرن (White Pig Iron) کے ٹکڑے کو اگر توڑا جائے تو اس کی ٹوٹی ہوئی سطح سفید اور چمکدار ہوتی ہے جو اس میں شامل مینگینز کی وجہ سے ہوتی ہے۔ مینگینز کی وجہ سے پگ آئرن میں موجود کاربن لوہے کے ساتھ مل کر آئرن کاربائیڈ بناتی ہے۔ سفید پگ آئرن کو گھٹیل ہوئی حالت میں سٹیل مل میں سٹیل بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

سیلگ اور اخراجی گیسوں بلاسٹ فرنس کی غیر مطلوبہ پیداوار ہیں

سیلگ جو خام لوہے میں موجود زمینی کٹافٹوں اور چونے کے پتھر کے کیمیائی طور پر ملنے سے بنتا ہے سڑکیں اور سمنٹ بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ علاوہ ازیں اسے پتھروں (Slag stone) اور پتھروں کی دن (Stone Wool) کی صورت میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

گیسیں کاربن ڈائی آکسائیڈ، کاربن مونو آکسائیڈ، ہائیڈروجن اور نائٹروجن پر مشتمل ہوتی ہیں ان گیسوں کو جلا یا جا

سکتا ہے اور اسے بلاسٹ فرنس میں داخل کی جانے والی ہوا کو گرم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ علاوہ ازیں گیس سے چلنے والی موٹروں کو چلانے اور کوک تیار کرنے والی بھٹیوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔
بلاسٹ فرنس سے سفید پگ آئرن
پگ آئرن کاٹینک



پگ آئرن کی صفائی

سٹیل اور پگ آئرن میں فرق یہ ہے کہ سٹیل کی ٹھپائی کی جاسکتی ہے جبکہ کاسٹ آئرن کی ٹھپائی نہیں کی جاسکتی۔
سٹیل زیادہ صاف، زیادہ مضبوط اور زیادہ تار پذیر ہے۔ سٹیل میں پگ آئرن کی نسبت کاربن کی مقدار کم اور اس کا
درجہ گھٹلاؤ زیادہ ہوتا ہے۔

سٹیل بنانے کے لیے سفید پگ آئرن استعمال کیا جاتا ہے اس میں 3 سے 4 فی صد کاربن ہوتی ہے جس کا زیادہ حصہ
لوہے کے ساتھ کیمیائی طور پر آئرن کاربائیڈ (Fe_3C) کی صورت میں ملا ہوتا ہے۔ تھوڑی مقدار میں فاسفورس، سلفر،
مینگنیز اور سیلیکون شامل ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ سیلیک کی بھی کچھ مقدار ملی ہوتی ہے۔

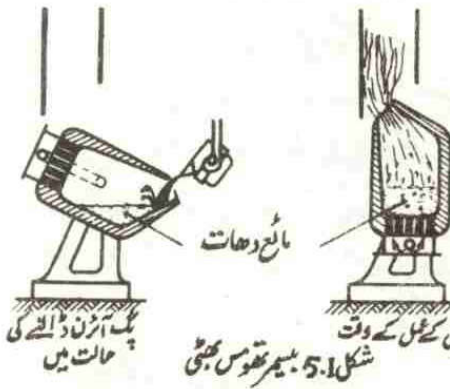
ان اجزاء کی بنا پر لوہا سخت اور بھجڑا ہوا جاتا ہے اور اس کی مضبوطی کم ہو جاتی ہے۔ اس لیے سٹیل بناتے وقت
ان اجزاء کو لوہے میں سے خارج کیا جاتا ہے۔ کاربن کی مقدار سٹیل کی خصوصیات پر اثر انداز ہوتی ہے۔ سٹیل میں 0.05
سے 2.06 فی صد تک کاربن موجود ہوتی ہے۔ کاربن کی مختلف مقدار والے سٹیل اور کاسٹ آئرن کا جائزہ استعمال
کے لحاظ سے اگلے صفحے پر پیش کیا گیا ہے۔

سٹیل لوہے اور کاربن کا بھرت ہے جس میں کاربن کی مقدار 2.06 فی صد سے کم ہوتی ہے۔



بیسمر اور تھوس کا طریقہ

کاربن کو جلانے کے لیے پگھلے ہوئے پگ آئرن کو بسم اور تھوس نامی بھٹیوں میں ڈال کر اس میں سے ہرایا ہوا اور آکسیجن گیس ملا کر گزاری جاتی ہے۔ تھوس بھٹی کی دیواریں بنانے کے لیے ایسا میٹرل استعمال کیا جاتا ہے جس کی الگلی جیسی خصوصیات ہوں اور اس مقصد کے لیے چونا، میگنیشیا اور ڈولومائٹ استعمال کیے جاتے ہیں۔ اس بھٹی میں سیل بنانے کے لیے ایسا پگ آئرن استعمال کیا جاتا ہے جس میں فاسفورس کی زیادہ مقدار ہو۔ بسم بھٹی میں تیزابی خاصیت رکھنے والے میٹرل بھٹی کی دیواریں بنانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ اس طرح سلیکامائیٹی کی آتشیں اینٹیں بھٹی کے اندر لگائی جاتی ہیں۔ اس بھٹی کے لیے ایسا پگ آئرن استعمال کیا جاتا ہے جس میں 2 فی صد سے زیادہ سلیکون 0.05 فی صد تک سلفر اور 0.1 فی صد تک فاسفورس شامل ہو۔



تیار می کا عمل

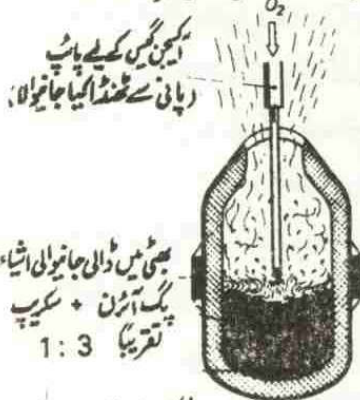
تھوس بھی جنس کو تھوس کنورٹر بھی کہا جاتا ہے کی ساخت اس طرح ہوتی ہے کہ اسے ایک طرف کو الٹا یا جاسکتا ہے۔ بھٹی میں پگ آئرن ڈالنے کے لیے اسے شکل 5.1 میں دکھائی گئی حالت میں ایک طرف کو الٹا لیا جاتا ہے۔ بھٹی میں پگ آئرن کے ساتھ تھوڑی سی مقدار میں چوٹے کا پتھر بھی ڈالا جاتا ہے۔ پھر بھٹی کے پینڈے میں بنے ہوئے سوراخوں میں سے ہوا یا ہوا اور آکسیجن کو ملا کر دباؤ کے تحت گزارا جاتا ہے۔ اس مقصد کے لیے بھٹی کے پینڈے کے ساتھ ایک پائپ لگا ہوتا ہے جس سے ہوا پینڈے کے سوراخوں تک پہنچائی جاتی ہے۔ چوٹے ہوا گزرا شروع کرتی ہے بھٹی کو سیدھا کر لیا جاتا ہے۔ مائع پگ آئرن میں سے گزرنی والی ہوا (آکسیجن) سے کاربن اور دیگر اجزاء مثلاً سلیکون اور مینگنیز وغیرہ جلنے شروع ہو جاتے ہیں۔ اس طریقے میں جلنے کے عمل کو اس وقت روکنا جب لوہے میں کاربن کی اتنی مقدار رہ جائے جتنی سٹیل بنانے کے لیے درکار ہو، عملی طور پر ناممکن ہے۔ بھٹی میں ڈالا جانے والا چوٹے کا پتھر پگ آئرن میں موجود فاسفورس کے ساتھ مل کر سلیگ بناتا ہے۔

15 سے 20 منٹ تک جاری رہنے والے اس عمل میں بھٹی کا درجہ حرارت 1600 درجہ سینٹی گریڈ تک پہنچ جاتا ہے جس سے بھٹی میں موجود لوہا جس میں کاربن جل چکی ہوتی ہے، مائع حالت میں رہتا ہے۔ بھٹی کو دوبارہ اسی حالت میں الٹا یا جاتا ہے جس حالت میں اس میں گچھلا ہوا پگ آئرن ڈالا گیا تھا اور ہوا کو بند کر دیتے ہیں۔ سٹیل بنانے کے لیے لوہے میں مطلوبہ مزید کاربن ملائے کے لیے فیرو میٹلینز جو سپیگل آئرن (Spiegel Iron) کہلاتا ہے، بھٹی میں ڈالا جاتا ہے۔ چوٹے کے پتھر کی تھوڑی سی مقدار بھی۔ دوبارہ ڈالی جاتی ہے جس سے فاسفورس تقریباً مکمل جل جاتا ہے اور بھٹی کو ایک لمحہ کے لیے دوبارہ سیدھا کر کے ہوا گزاری جاتی ہے تاکہ سٹیل اچھی طرح یک جان ہو جائے۔

آکسیجن کے ذریعے سٹیل بنانے کا طریقہ

ایل ڈی کا طریقہ : اس طریقے میں بھیر تھوس بھٹی سے متشابہ بھٹی استعمال کی جاتی ہے مگر اس بھٹی کے پینڈے میں سوراخ نہیں ہوتے ہیں۔ (شکل 6.1)

ایک پائپ کے ذریعے اوپر سے 5 سے 12 بار (bar) کے دباؤ سے آکسیجن گیس گھسے ہوئے پگ آئرن میں سے گزاری جاتی ہے۔ ہوا کی بجائے آکسیجن گزرنے سے ہوا میں ملی ہوئی نائٹروجن کو گرم کرنے میں جو حرارت ضائع ہوتی ہے اس کی بچت سے بھٹی میں 30 فی صد پرائیٹل (Scrap Steel) تھوس حالت میں ڈالا جاسکتا ہے جو بھٹی کے اندرونی درجہ حرارت کو



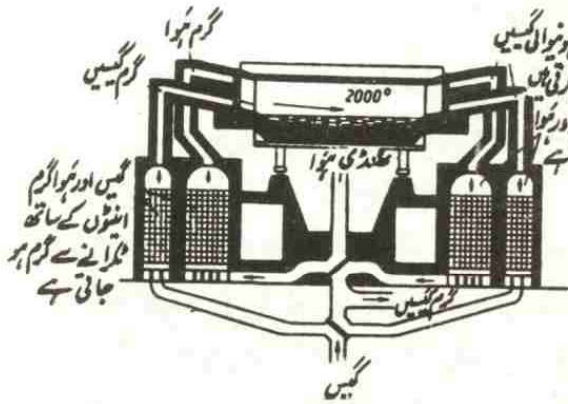
ضرورت سے زیادہ بڑھنے سے بھی روکتا ہے۔ علاوہ انہیں ہوا میں موجود نائٹروجن سٹیل میں شامل نہیں ہوتی ہے۔ اگر ایسا پگ آئرن استعمال کیا جائے جس میں فاسفورس کی زیادہ مقدار ہو تو تھوس کے طریقے کی طرح اس طریقے میں بھی بھٹی میں چوٹے کا پتھر ڈالنا پڑتا ہے تاکہ یہ فاسفورس کے ساتھ مل کر سلیگ بنا دے۔ اس طریقے میں استعمال ہونے والی بھٹی کو ایل۔ ڈی۔ کنورٹر کہتے ہیں۔ بھٹی جس قدر بڑی ہوگی اسی قدر ایک جیسا اجزائی ترکیب والا سٹیل حاصل ہوگا۔ اس لیے آجکل اتنی بڑی بھٹیاں بنائی جاتی ہیں جن میں ایک ہی بار 300 ٹن تک سٹیل تیار کیا جاسکتا ہو۔

ایل۔ ڈی۔ کنورٹر شکل 6.1

سیمنٹ مارٹن کا طریقہ: اس طریقے کی سب سے بڑی خصوصیت یہ ہے کہ سیٹل کی ٹوٹی پھوٹی ناکارہ اشیاء سے دوبارہ اعلیٰ قسم کا سیٹل تیار کیا جاسکتا ہے۔ سیمنٹ مارٹن بھیٹی اس طرح بھی بنائی جاتی ہیں کہ ان کو ایکسٹون کو اونڈھا کیا جاسکتا ہو اور اس طرح بھی کہ ان کو اونڈھا نہیں کیا جاسکتا ہے بھیٹی کے اندر ایسا میٹرل لگایا جاتا ہے جس کی خاصیتیں الکل جیسی ہوں۔ بھیٹی کا پینڈہ کم گہرائی مگر زیادہ چوڑائی والا ہوتا ہے۔ پینڈے کی چوڑائی زیادہ ہونے کی وجہ سے گیس یا تیل کا شعلہ مائع حالت میں دھات کی زیادہ سے زیادہ سطح کے ساتھ ٹکراتا ہے جس سے لوہے کی صفائی کا عمل بہتر طور پر انجام پاتا ہے۔

سیمنٹ مارٹن بھیٹی میں جلانے کے عمل کے لیے درکار ہوا کو گرم کر کے بھیٹی میں داخل کیا جاتا ہے تاکہ زیادہ درجہ حرارت حاصل کیا جاسکے۔ ہوا کو گرم کرنے کے لیے بھیٹی سے خارج ہونے والی گرم گیسوں سے استفادہ حاصل کیا جاتا ہے۔ اس مقصد کے لیے بھیٹی کے دائیں بائیں دو خاص قسم کے حصے بنے ہوتے ہیں جن میں اس طرح اینٹیں لگائی ہوتی ہیں کہ ہوا اینٹوں سے ٹکراتی ہوئی گزر سکے۔ ابتدا میں ایک حصے میں آگ جلا کر اتنا گرم کیا جاتا ہے کہ اس میں لگی ہوئی آتشی اینٹیں خوب گرم ہو جائیں۔ بھیٹی کو چالو کرنے کے لیے گرم کیے ہوئے حصے میں سے گزر کر ہوا بھیٹی کے اندر داخل ہوتی ہے۔ اس طرح بھیٹی میں داخل ہونے سے پہلے ہوا ان گرم اینٹوں کے ساتھ ٹکرا کر گرم ہو جاتی ہے۔

پہلے گرم حصے میں گزر کر بھیٹی میں گرم ہوا کے داخل ہونے کے دوران بھیٹی سے خارج ہونے والی گرم گیسوں کو دوسری طرف کے حصے میں سے گزرتے ہیں جس سے اس حصے میں لگی ہوئی اینٹیں بھی گرم ہو جاتی ہیں اور جب پہلے حصے میں سے گزر کر آنے والی گرم ہوا کا درجہ حرارت کم ہو جاتا ہے تو ہوا کو دوسری طرف کے گرم حصے میں سے گزار کر بھیٹی میں داخل کیا جاتا ہے اور اس دوران بھیٹی میں سے خارج ہونے والی گرم گیسیں پہلے حصے کی اینٹوں کو دوبارہ گرم کرنا شروع کر دیتی ہیں اور جب دوسرے حصے کا درجہ حرارت کم ہو جاتا ہے تو ہوا کے گزرنے کا رخ دوبارہ پہلے حصے کی طرف کر دیتے ہیں۔ اس طرح بھیٹی میں مسلسل گرم ہوا داخل ہوتی رہتی ہے۔ (شکل 7.1)



شکل 7.1: سیمنٹ مارٹن بھیٹی

سیمنٹ مارٹن بھیٹی میں سارے کا سارا پرائیمریل، سارے کا سارا ایک آئرن یا پرائیمریل اور بک آئرن، ٹاکر ڈالے جاسکتے ہیں۔ گھسیل ہوئی دھات کے ساتھ ٹکرنے والا شعلہ جس میں آکسیجن کی مقدار زیادہ ہوتی ہے، کاربن کو آہستہ آہستہ دھات میں سے جلاتا رہتا ہے اور ساتھ ساتھ دیگر کثافتوں کو بھی جلاتا رہتا ہے۔ مائع دھات میں کاربن کی تکسید ہونے سے کاربن مونو آکسائیڈ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ گیسیں بنتی ہیں جو بلبوں کی صورت میں اوپر اٹھتی ہیں۔ اس طرح مائع دھات اُبنا شروع کر دیتی ہے۔

چونکہ سیلیگ اوپر تیز تار رہتا ہے، اس طرح ہوا میں موجود نائٹروجن سیٹل میں شامل نہیں ہونے پاتی۔ سیٹل کے بھرت بنانے کے لیے مطلوبہ اجزاء مناسب مقدار میں شامل کیے جاسکتے ہیں۔ سیٹل بنانے کا یہ عمل بھیٹی کے سائز اور اس میں ڈالے جانے والے میٹرل کے مطابق 4 سے 12 گھنٹوں میں مکمل ہو جاتا ہے۔ سیٹل کو بھیٹی سے نکالنے سے پہلے اس کے ٹونے لے کر ٹیسٹ کیا جاتا ہے تاکہ معلوم ہو سکے کہ سیٹل میں مطلوبہ خواص پائے جاتے ہیں یا نہیں۔

سیمنٹ مارٹن اور سیمینٹھوس بھیٹیوں میں بھرت یا غصہ بھرت دونوں قسم کے سیٹل تیار کیے جاتے ہیں۔ بڑے بڑے ساچوں میں ڈالے ہوئے سیٹل کے بڑے بڑے ٹکڑوں کی چھٹائی کر کے مختلف اشیاء بنائی جاتی ہیں یا سیلنے وغیرہ کے عمل سے اینگل آئرن، سرے، چادروں وغیرہ کی شکل دی جاتی ہے جن سے بعد میں مختلف قسم کی اشیاء بنائی جاتی ہیں۔

تیار کی کے دوران سٹیل میں پیدا ہونے والے نقائص

سیمنٹ مارٹن یا ایل۔ ڈی کنورٹر کے طریقے میں پرانے سٹیل کے ٹکڑے بھیٹی میں ڈالنے سے ان میں شامل اجزاء مثلاً سلفر، فاسفورس یا جلدی نہ پھٹنے والے اجزاء مثلاً ٹنگسٹن (W) ٹیٹانیم (Ti) یا مولیبدیم (Mo) سٹیل میں مل جاتے ہیں۔ سٹیل میں فاسفورس کی موجودگی سے سٹیل بھر بھرا ہو جاتا ہے اور ٹھنڈی حالت میں کام کرتے وقت جلدی ٹوٹ جاتا ہے اور سلفر کی ملاوٹ سے گرم حالت میں ٹھپائی کے دوران ٹوٹ جاتا ہے۔ زیادہ مقدار میں ٹنگسٹن، ٹیٹانیم یا مولیبدیم کے سٹیل میں شامل ہونے سے وہ مقامات جہاں یہ دھاتیں موجود ہوں وہاں سے سٹیل سخت ہو جاتا ہے اور چوٹ یا جھٹکے وغیرہ لگنے سے ان مقامات سے ٹیریل ٹوٹ سکتا ہے۔

ہوا کی آکسیجن لوہے میں موجود کاربن کے ساتھ مل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ یا کاربن مونو آکسائیڈ گیس بناتی ہے۔ جو بلبوں کی صورت میں لوہے میں سے باہر نکلتی ہیں۔ سٹیل کے مائع حالت سے ٹھوس حالت میں تبدیل ہوتے وقت گیسوں کے یہ بلبے سٹیل کے اندر رہ جاتے ہیں اور اس طرح سٹیل کی طاقت میں کمی واقع ہوتی ہے۔ سٹیل میں ایلومینیم اور سیلیکون شامل کرنے سے آکسیجن ان دھاتوں کے ساتھ مل جاتی ہے اور اس طرح کاربن کی گیسوں کا بننا بند ہو جاتا ہے اور سٹیل میں ہوا کے بلبے نہیں رہتے۔ ایسے سٹیل کو گیس کے بلبوں کا اخراج بند کرنے کی بجائے گیس لگاتے ہیں۔ تمام اعلیٰ اقسام کے سٹیل کی تیاری کے لیے ایسا کیا جاتا ہے۔

بجلی کی بھیٹی کے ذریعے اعلیٰ قسم کا سٹیل حاصل کرنا

بجلی کی بھیٹی میں سٹیل تیار نہیں کیا جاتا بلکہ سٹیل کو بہتر بنایا جاتا ہے۔ اس بھیٹی میں بہترین قسم کا اور خالص سٹیل تیار کیا جاسکتا ہے جس میں سلفر اور فاسفورس کی بہت کم مقدار پائی جاتی ہو کیونکہ سٹیل کو گرم کرنے کے لیے گیسوں وغیرہ کی بجائے برقی رد استعمال کی جاتی ہے۔ سٹیل کی تیاری کے طریقے کی بنیاد پر الیکٹرک سٹیل خالص ہونے کی بنا پر اعلیٰ معیار کے سٹیل کہلاتے ہیں۔ بجلی کی بھیٹی میں تیار کیے جانے والے سٹیل خالص یا بھرت والے ہو سکتے ہیں۔ چونکہ بجلی کو ایندھن کے طور پر استعمال کرنا مہنگا پڑتا ہے اس لیے بجلی کی بھیٹی کو صرف سیمنٹ مارٹن یا بیسم تھوس بھیٹیوں میں تیار شدہ سٹیل کو مزید صاف کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے یا پھر بھرت سٹیل بنانے کے لیے مختلف دھاتوں کو ملا کر پگھلایا جاتا ہے۔

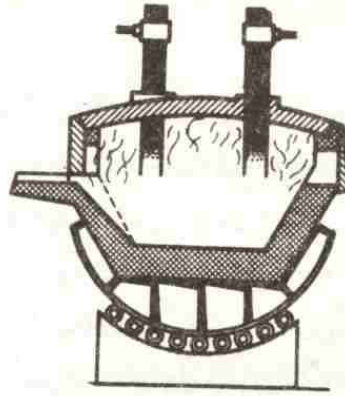
بجلی کی بھیٹیاں دو قسم کی ہوتی ہیں۔ بعض بھیٹیوں میں حرارت برقی شعلے سے پیدا کی جاتی ہے جن کو برقی شعلہ والی بھیٹی (electric arc furnace) کہتے ہیں جبکہ دوسری قسم کی بھیٹیوں میں حرارت برقی امالہ سے پیدا کی جاتی ہے۔ ان بھیٹیوں کو برقی امالہ والی بھیٹی (electric Induction furnace) کہتے ہیں۔

ان بھیٹیوں میں حرارت پیدا کرتے وقت کسی قسم کی کثافت پیدا نہیں ہوتی۔ بھیٹی کو بہت جلد گرم کیا جاسکتا ہے اور درجہ حرارت آسانی سے کنٹرول بھی کیا جاسکتا ہے۔ بھیٹی کے اندر 3800 درجے سینٹی گریڈ تک درجہ حرارت حاصل کیا جاسکتا ہے۔ اس طرح ٹنگسٹن سٹیل (درجہ پگھلاؤ 3370°C) اور مولیبدیم سٹیل (درجہ پگھلاؤ 2600°C) تیار کیے جاسکتے ہیں۔

برقی شعلے والی بھیٹی

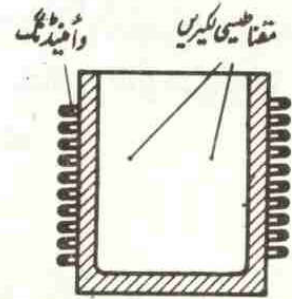
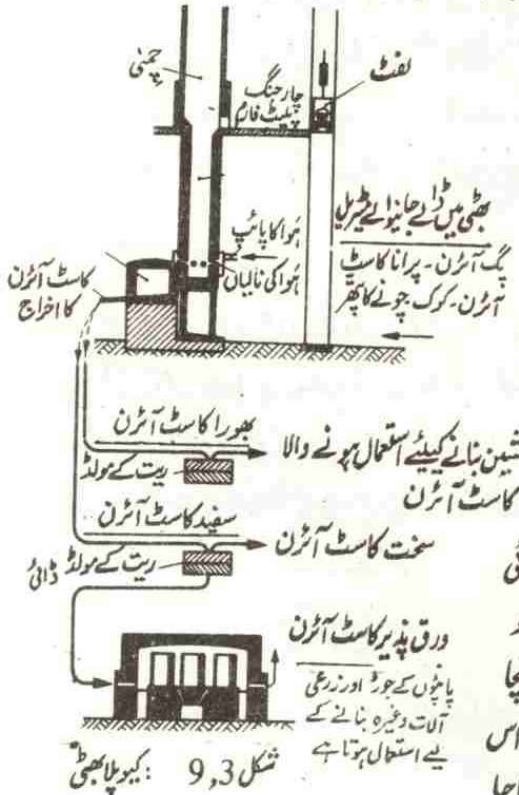
اس بھیٹی کی بناوٹ گول بیلن نما ہوتی ہے اور اس میں گریفاٹ کے بنے ہوئے الیکٹروڈ لگے ہوتے ہیں (شکل 9.1)۔

9



شکل 9.1: برقی شعلہ والی بھٹی

برقی رُو کے الیکٹروڈوں سے بھٹی کے پینڈے میں ڈالے ہوئے مائع دھات کی طرف بہنے سے برقی شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ اس طرح برقی توانائی حرارتی توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ بھٹی کو ایک طرف کو اوندھا کر کے خالی کیا جاسکتا ہے۔ سٹیل میں موجود غیر مطلوب کثافتیں حل جاتی ہیں اور آکسیجن خارج ہو جاتی ہے اور اس طرح بہت خالص قسم کا سٹیل حاصل ہوتا ہے۔ برقی امالہ والی بھٹی میں میٹرل کو گرم کرنے کے لیے حرارت بلا واسطہ برقی امالہ سے پیدا کی جاتی ہے۔ اس کے لیے 50 ہرتز (Hertz) والا کم فری کومینسی کا کرنٹ استعمال کیا جاتا ہے۔ برقی مقناطیس کی بدولت بھرتی اجزا اچھی طرح حل ہو جاتے ہیں۔ یہ طریقہ زیادہ مقدار میں بھرتی اجزاء والے سٹیل تیار کرنے کے لیے بہت مفید ہے۔ (شکل 9.2)



شکل 9.2: برقی امالے والی بھٹی

ڈھالے جانے والے میٹرل

پیسجیدہ قسم کی شکلوں والی اشیاء یا تو ویلڈنگ کے طریقے سے یا ڈھلائی کے طریقے سے بنائی جاتی ہیں۔ ایسے میٹرل کی ڈھلائی کی جاسکتی ہے جو گھٹیل کر مائع حالت میں اچھی طرح بہہ سکیں۔ ان کا درجہ پگھلاؤ زیادہ اونچا نہیں ہونا چاہیے۔ میٹرل میں مناسب طاقت ہونی چاہیے اور آسانی سے اس پر کام کیا جاسکتا ہو۔ اس مقصد کے لیے کاسٹ آئرن کو استعمال کیا جاسکتا ہے۔ کاسٹ آئرن کو فونڈری شاپ میں کیوبلا بھٹی (Cupola Furnace) میں تیار کیا جاتا ہے۔ کاسٹ آئرن بھورا اور سفید دو قسم کا ہوتا ہے۔ بھٹی میں کوک، پرانا کاسٹ آئرن، گپ آئرن اور چونے کا پتھر ڈالا جاتا ہے۔ ایسی بھٹیاں جن میں گرم ہوا اکھونک بجائے، ایک دن میں 1200 ٹن تک کاسٹ آئرن تیار کر لیتی ہیں۔ (شکل 9.3)

شکل 9.3: کیوبلا بھٹی

کاسٹ آئرن

کاربن کی زیادہ مقدار کی بنا پر کاسٹ آئرن کا نقطہ پگھلاؤ کم ہے۔ اس کی آسانی سے اور عمدہ طریقے سے ڈھلائی کی جاسکتی ہے۔ کاسٹ آئرن کی قسمیں کاربن کی گریفائیٹ کی باریک باریک تھوں یا گریفائیٹ کے گول گول ذروں کی صورت میں موجودگی کی بنا پر کی جاتی ہیں۔ اگر کاسٹ آئرن میں کاربن گریفائیٹ کی باریک باریک تھوں کی صورت میں ہو تو بھورا کاسٹ آئرن کہلاتا ہے اور اگر گول گول ذروں کی صورت میں ہو تو سخت کاسٹ آئرن (Chilled Cast Iron) کہتے ہیں۔

بھورا کاسٹ آئرن اکثر استعمال کیا جانے والا کاسٹ آئرن ہے۔ اس کی ٹوٹی ہوئی سطح کی رنگت بھوری ہوتی ہے کیونکہ اس میں کاربن کی موجودگی گریفائیٹ کے پاؤڈر کی صورت میں ہوتی ہے۔ بھورے کاسٹ آئرن کی ٹوٹی ہوئی سطح کو دیکھنے سے معلوم ہوتا ہے کہ اس کی بناوٹ چھوٹی چھوٹی قلموں پر مشتمل ہے۔ قلمی بناوٹ اور گریفائیٹ کے پاؤڈر کی صورت میں موجودگی کی بنا پر کاسٹ آئرن کی طاقت کم ہوتی ہے اور جلدی ٹوٹ جاتا ہے۔ بھورا کاسٹ آئرن تار پذیر نہیں ہوتا اور شینگ کرنے پر براہ چھوٹے چھوٹے ذرات کی شکل میں اترتا ہے۔ زیادہ دباؤ کی قوت برداشت کر سکتا اور تھقراہٹ پیدا نہ ہونے دینا کاسٹ آئرن کے اہم خواص ہیں۔

گول گول ذروں کی صورت میں موجود گریفائیٹ والا کاسٹ آئرن

اگر پگھلے ہوئے کاسٹ آئرن میں تھوڑی مقدار میں میگنیشیم کو نکل میگنیشیم کے بھرت یا لوہے سلیکون اور گینیشیم کے بھرت کی صورت میں ملا دیا جائے تو کاسٹ آئرن میں موجود کاربن گریفائیٹ کے گول گول ذروں کی صورت اختیار کر لیتی ہے۔ تبدیلی کے ایک مخصوص طریقے سے اس کاسٹ آئرن کی طاقت کھچاؤ کو سٹیل کی طاقت کھچاؤ (700 نیوٹن فی مربع ملی میٹر) کے برابر تک بڑھایا جاسکتا ہے۔ یہ کافی حد تک تار پذیر ہوتا ہے اور بھورے کاسٹ آئرن کی نسبت اس پر کٹائی بہتر کی جاسکتی ہے۔ طاقت میں اضافہ گول گول ذروں کی صورت میں گریفائیٹ کی موجودگی کی بنا پر ہوتا ہے۔

سخت کاسٹ آئرن

کاسٹ آئرن کو ٹھنڈا کرتے وقت اگر اس میں موجود کاربن گریفائیٹ کی شکل اختیار نہ کر سکے بلکہ لوہے کے ساتھ کیائی طور پر مل کر آئرن کاربائیڈ بنا دے تو اس سے سفید رنگت والا سخت کاسٹ آئرن حاصل ہوتا ہے۔ ایسا اُس وقت ہوتا ہے جب کاسٹ آئرن کو تیزی سے ٹھنڈا کیا جائے یا اس میں سلیکون کی مقدار کم ہو یا میگنیشیم کی مقدار زیادہ ہو۔ چونکہ یہ کاسٹ آئرن بہت سخت ہوتا ہے اس لیے اس پر کام کرنا مشکل ہوتا ہے۔ اس بنا پر اس قسم کے کاسٹ آئرن سے اشیاء ڈھلائی کر کے ہی بنائی جاتی ہیں۔

ورق پذیر کاسٹ آئرن

ورق پذیر سفید کاسٹ آئرن لوہے اور کاربن کی ایسی بھرت ہے جسے ڈھالا جاسکتا ہے اور اس کے خواص سٹیل کے خواص کی طرح ہوتے ہیں۔ اگر کاسٹ آئرن کو آکسیجن میا کر سکے والے میٹریل (مثلاً سرخ پیمائٹ) میں دبا کر 1000 درجہ سینٹی گریڈ تک گرم کیا جائے تو کاسٹ آئرن میں سے کاربن (25 ملی میٹر گرائی تک) خارج کی جاسکتی ہے اور اس طرح تیار ہونے والا کاسٹ آئرن کافی حد تک مضبوط اور ورق پذیر بن جاتا ہے۔

ورق پذیر سیاہ کاسٹ آئرن بنانے کے لیے کاسٹ آئرن کے ڈھالے گئے جالوں کو ریت میں دبا کر 800 سے

لوہے اور سٹیل میں ملائے جانے والے بھرتی اجزاء اور ان کا لوہے اور سٹیل کے خواص پر اثر
لوہے اور سٹیل کے خواص کا انحصار ان میں ملائے جانے والے غیر دھاتی اور دھاتی اجزاء پر ہوتا ہے۔ مختلف اجزاء کے لوہے
یا سٹیل میں ملائے سے اس میں نئے خواص پیدا ہو جاتے ہیں یا اس کے بنیادی خواص متاثر ہوتے ہیں۔ ملائے جانے والے اجزاء
کی مقدار میں کمی بیشی سے بھی خواص متاثر ہوتے ہیں۔

لوہے اور سٹیل میں ملائے جانے والے بھرتی اجزاء اور ان کا لوہے اور سٹیل کے خواص پر اثر		
آئیز شی اجزاء	جن خواص میں اضافہ ہوتا ہے	جن خواص میں کمی ہوتی ہے
کاربن C	طاقت، سخت پن، سخت کیے جانے کی صلاحیت	نفاذ پذیری، مضبوطی، تار پذیری، ویلڈنگ اور پٹائی کیے جانے کی صلاحیت
سیلیکون Si	لیک، طاقت، گہرائی تک سخت کیے جاسکے کی صلاحیت گرم حالت میں سخت پن، زنگ لگنے کے خلاف مزاحمت، کاسٹ آئرن کی صورت میں کاربن کو گریفٹ کی بناوٹ میں تبدیل کرنا۔	ویلڈنگ کیے جانے کی صلاحیت
فاسفورس P	پتی تپتی ہوتی ہیں بہر حال ٹھنڈی حالت میں ٹوٹ جاتے اور گرم حالت میں ٹوٹ جاتے	تار پذیری، چوٹ یا جھٹکے کے خلاف مضبوطی
سلفر S	برائے کی کٹرن کے ٹوٹ جانے، موئی موئی ہوتی ہیں بہر حال گرم حالت میں ٹوٹ جاتے	چوٹ اور جھٹکوں کے خلاف مضبوطی
مینگینز Mn	مکمل طور پر سخت ہو جانے، مضبوطی، چوٹ یا جھٹکے کے خلاف مضبوطی، گھساؤ کے خلاف مزاحمت۔	بہتر کٹائی ہو سکنے کا سٹ آئرن کی صورت میں کاربن کی گریفٹ کی بناوٹ میں تبدیلی
نیکل Ni	مضبوطی، طاقت، زنگ لگنے کے خلاف مزاحمت، برقی رو کے بہنے کے خلاف مزاحمت، گرمی برداشت کرنے کی صلاحیت، مکمل سخت ہو جانے کی صلاحیت	حرارتی پھیلاؤ
کرومیم Cr	سخت پن، طاقت، گرم حالت میں طاقت، سخت کرنے کا درجہ حرارت، گھساؤ کے خلاف مزاحمت، زنگ لگنے کے خلاف مزاحمت، کٹائی کی دھاروں کو قائم رکھنے کی صلاحیت۔	تار پذیری (معمولی حد تک)
وانیڈیم V	دیر پا، سخت پن، مضبوطی، گرم حالت میں طاقت	زیادہ گرم کرنے پر حساس پن
مولیبدیم Mo	سخت پن، گرم حالت میں طاقت، دیر پا	تار پذیری، پٹائی کیے جانے کی صلاحیت
کوبالٹ Co	سخت پن، کٹائی کی دھار قائم رکھنے کی صلاحیت، گرم حالت میں مضبوطی	مضبوطی زیادہ گرم کرنے پر حساس پن
ٹنگسٹن W	سخت پن، مضبوطی، زنگ لگنے کے خلاف مزاحمت، سخت کرنے کا درجہ حرارت، گرم حالت میں طاقت، حرارت برداشت کرنے اور کٹائی کی دھار قائم رکھنے کی صلاحیت۔	تار پذیری (معمولی حد تک)

جرمن معیار کے مطابق مختلف قسم کے لوہے اور سٹیل کو ظاہر کرنے کا طریقہ

جرمن انڈسٹریل سٹینڈرڈ کے مطابق سٹیل کو مختصر الفاظ میں ظاہر کرنے سے سٹیل کا مکمل طور پر پتہ چل جاتا ہے۔ اس طرح لکھے گئے انتہائی مختصر الفاظ سے سٹیل بنانے، سٹیل بیچنے والے اور کام کرنے والے سٹیل سے متعلق درست، بامعنی اور وضاحت کے ساتھ معلومات حاصل کر سکتے ہیں۔

مختلف قسم کے لوہے اور سٹیل کے اندراج کا طریقہ

جرمن انڈسٹریل سٹینڈرڈ کے مطابق لوہے اور سٹیل کے اندراج کا طریقہ مقرر کر دیا گیا ہے۔ اظہار کے اس انداز سے لوہے اور سٹیل کی تیاری کے طریقے، اجزائے ترکیبی، استعمال کی حالت، اور خواص کا اندراج کیا جاتا ہے۔ اس مقصد کے لیے حرف اور ہندسے استعمال کیے جاتے ہیں جن کے معنی اُن کے لکھنے کی ترتیب اور نمبر پر منحصر ہوتے ہیں۔ اگر سٹیل کو مکمل طور پر ظاہر کیا جائے تو اندراج تین حصوں پر مشتمل ہوگا یعنی بنانے کا طریقہ، اجزائے ترکیبی اور استعمال کے متعلق ہدایات۔ اکثر صرف اجزائے ترکیبی والا حصہ ہی کافی ہوتا ہے جس کا ہر حالت میں درج کرنا ضروری ہوتا ہے۔ بنانے کا طریقہ اس سے پہلے اور استعمال کے متعلق ہدایات آخر میں درج کی جاتی ہیں۔

سٹیل کا تین حصوں میں اندراج		
تیاری کے طریقے والا حصہ	اجزائے ترکیبی والا حصہ	استعمال کے متعلق ہدایات والا حصہ
پگھلانے کا طریقہ، خاص خواص، ڈھلانی کا طریقہ	اجزائے ترکیبی، طاقت کھپاؤ، معیار کے لحاظ سے گروپ بندی	آب داری، شکل میں تبدیلی کا طریقہ، گارنٹی کی حدود
حرف و استعمال کیے جاتے ہیں	حرف مثلاً C، St یا ہندسوں سے شروع ہوتا ہے اور اختتام پر ہندسے درج ہوتے ہیں	حرف یا نقطہ سے شروع ہوتا ہے

مثالیں

استعمال کے متعلق ہدایات	اجزائے ترکیبی	تیاری کا طریقہ	اندراج جن باتوں سے متعلق ہے
N	17Cr Mo V-II	CS	تیاری کا طریقہ، اجزائے ترکیبی اور استعمال کے متعلق ہدایات
	St 42-2	TR	تیاری کا طریقہ اور اجزائے ترکیبی
V 75	Ck 45		اجزائے ترکیبی اور استعمال کے متعلق ہدایات
	18Cr Ni 8		صرف اجزائے ترکیبی

لوہے اور سٹیل کے معیار کے مطابق اندراج کی مثالیں

معنی اور وضاحت	مختف اندراج
Un alloy Steel)	غیر بھرتی سٹیل
پگھلے ہوئے سٹیل میں سے گیس کے بلبوں کا اخراج بند کر کے منجمد کیا گیا تعمیراتی سٹیل جس کی کم از کم طاقت کھچاؤ 370 نیوٹن فی مربع ملی میٹر ہے اور معیار کا گروپ 1 -	R St 37-1
سینئر مارٹن سٹیل جس کی کم از کم طاقت کھچاؤ 500 نیوٹن فی مربع ملی میٹر ہے اور معیار کا گروپ 2 -	M St 50-2
بھرتی سٹیل جس کی کم از کم طاقت کھچاؤ 420 نیوٹن فی مربع ملی میٹر ہے اور اس کی طاقت کھچاؤ کی حد اور جھٹکا برداشت کرنے والے ٹیسٹ (Impact Test) کے مطابق مضبوطی کی حد کی ضمانت دی گئی ہے۔	A St 42-1.6
مقوس سٹیل جیسے گیس کے بلبوں کا اخراج بند کر کے منجمد کیا گیا ہو اور جس کی بہت کم عمودی تراش میں گہرائی (deep drawn) کی جاسکتی ہو نیز اس کی سطح کی ملائیت عمدہ فریم کی ہو۔ اس کے باوجود کہ پالش نہ کیا گیا ہو۔	TR St 13 05m
سطحی سخت کیے جانے کے قابل سٹیل جس میں کاربن کی مقدار 0.15 فی صد ہے۔	Cm 15 E
0.35 فی صد کاربن والا سٹیل جسے آب داری کی جاسکتی ہو۔ آب داری کرنے سے اس کی کم از کم طاقت کھچاؤ 700 نیوٹن فی مربع ملی میٹر ہے۔	C35 V70
0.45 فی صد کاربن والا سٹیل جسے آب داری کی جاسکتی ہو اور اس میں فاسفورس اور سلفر کی مقدار بہت معمولی ہو اور جسے عام طریقے سے اینٹنگ کی گئی ہو۔	Ck 45N
0.6 فی صد کاربن والا ٹول سٹیل جس کا معیاری گروپ 3 ہے (سلفر اور فاسفورس کی زیادہ سے زیادہ مقدار 0.04 فی صد)۔	C 60 w3
1.1 فی صد کاربن والا ٹول سٹیل جس کا معیاری گروپ 1 ہے (سلفر اور فاسفورس کی زیادہ سے زیادہ مقدار 0.025 فی صد)۔	C 110 w1

کم مقدار میں بھرتی اجزاء والا سٹیل (Low Alloy Steel)

آٹومینک سٹیل جس میں 0.09 فی صد کاربن 0.28 فی صد سیلیکون۔ مینگنیز کی مقدار درج نہیں کی گئی ہے۔ ٹھنڈی حالت میں اس سے مختلف اشیاء بنائی جاسکتی ہیں۔	9S Mn 28K
0.15 فی صد کاربن والا سطحی سخت کیا جاسکنے والا سٹیل جس میں 0.75 فی صد کرومیم شامل ہے اور اس کی نرم اینٹنگ کی گئی ہے۔	15Cr 3G

منفی اندراج	معنی اور وضاحت
42 Cr Mo 4V 90	0.42 فیصد کاربن والا اسٹیل جس کی آبداری کی جاسکتی ہو کروم کی مقدار 1 فیصد ہے جبکہ مولیڈنیم کی مقدار کا اندراج نہیں کیا گیا ہے۔ آبداری کرنے سے اس کی کم از کم طاقت کھچاؤ 900 نیوٹن فی مربع ملی میٹر ہے۔
65 Si 7K 280	0.65 فیصد کاربن والا سپرنگ اسٹیل جس میں 1.75 فیصد سلیکون ہے۔ ٹھنڈی حالت میں اس پر کام کر کے اس کی کم از کم طاقت کھچاؤ 2800 نیوٹن فی مربع ملی میٹر حاصل کی گئی ہے۔
105Mn Cr4	ٹول اسٹیل جس میں 1.05 فیصد کاربن، 1 فیصد منیگنیز اور اس کے علاوہ کروم شامل ہے جس کی مقدار درج نہیں کی گئی۔
E B 13Cr V53.8	بجلی کی ایسی بھٹی میں تیار کیا گیا اسٹیل جس کے اندر لگائی گئی اینیٹوں کی خاصیت الکی کی طرح یعنی کھاری ہو اور جس میں 0.13 فیصد کاربن، 1.25 فیصد کروم، 0.3 فیصد ویناڈیم ہے اور جس کی دیرپا مضبوطی کی ضمانت دی گئی ہو۔

زیادہ مقدار میں بھرتی اجزاء والا اسٹیل (High Alloy Steel)

×10 Cr Mi 18 8 1×75 W Cr V18 4	سٹینلس اسٹیل جس میں 0.1 فیصد کاربن، 18 فیصد کروم اور 8 فیصد نیکل ہے۔ ہائی سپیڈ اسٹیل جسے بجلی کی انڈکشن فرنس میں تیار کیا گیا ہو اور اس میں 0.75 فیصد کاربن، 18 فیصد ٹنگسٹن اور 4 فیصد کروم کے علاوہ وناڈیم بھی شامل ہے جس کی مقدار درج نہیں کی گئی۔
S 10-4-2-10	ہائی سپیڈ اسٹیل جس میں 10 فیصد ٹنگسٹن، 4 فیصد مولیڈنیم، 2 فیصد وناڈیم اور 10 فیصد کربائل (اندراج کا یہ طریقہ مقرر کردہ مخصوص معیار کے مطابق ہے)۔

ڈھالے جانے والے میٹرل

GG-25	کاسٹ آئرن جس میں کاربن گرافائٹ کی تہوں کی صورت میں موجود ہے۔ جس کی کم از کم طاقت کھچاؤ 250 نیوٹن فی مربع ملی میٹر ہے۔
GGG-60	کاسٹ آئرن جس میں کاربن گرافائٹ کے گول گول ذروں کی صورت میں ہے اور اس کی کم از کم طاقت کھچاؤ 600 نیوٹن فی مربع ملی میٹر ہے۔
GS-38.5	کاسٹ اسٹیل جس کی کم از کم طاقت کھچاؤ 380 نیوٹن فی مربع ملی میٹر ہے جس کی موڑے جا سکتے، دبائے جا سکتے اور جھٹکے برداشت کرنے کی صلاحیت کی ضمانت دی گئی ہو۔
GS-22 Mo4	گرم حالت میں بھی طاقت برقرار رکھنے والا اسٹیل جس میں 0.22 فیصد کاربن اور 0.4 فیصد مولیڈنیم شامل ہے۔
GTW-35	سفید ورق پذیر کاسٹ آئرن جس کی کم از کم طاقت کھچاؤ 350 نیوٹن فی مربع ملی میٹر ہے۔

مختلف قسم کے سٹیل کے خواص اور اُن کا استعمال

بے شمار قسم کے سٹیل جو مختلف مقاصد کے لیے استعمال ہوتے ہیں، ان کو دو بڑے گروپوں، تعمیراتی سٹیل (Structural steel) اور اوزار بنانے کے لیے استعمال ہونے والے سٹیل (Tool Steel) میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ دونوں گروپوں میں غیر بھرتی سٹیل (Unalloy Steel) کم مقدار میں بھرتی اجزاء والے سٹیل (Low alloy Steel) اور زیادہ مقدار میں بھرتی اجزاء والے سٹیل (High Alloy Steel) پائے جاتے ہیں۔ غیر بھرتی سٹیل میں 0.6 سے 1.5 فیصد تک کاربن کی مقدار شامل ہو سکتی ہے اور اس کے علاوہ معمولی مقدار میں منیگنیز، سیلیکون، فاسفورس اور سلفر بھی موجود ہوتے ہیں۔ کم مقدار میں بھرتی اجزاء والے سٹیل میں کاربن کی مقدار کے علاوہ 5 فی صد تک بھرتی اجزاء مثلاً کرومیم، نکل، ٹنگسٹن، کوبالٹ، منیگنیز، مولیبدیم، وناڈیم وغیرہ ہو سکتے ہیں۔ زیادہ مقدار میں بھرتی اجزاء والے سٹیل میں کاربن کی مقدار 0.03 سے 2.2 فی صد تک اور بھرتی اجزاء کی مقدار 5 سے 45 فی صد تک ہو سکتی ہے۔ سٹیل کی مختلف قسموں کو ایک دوسرے سے واضح طور پر الگ الگ نہیں کیا جاسکتا ہے۔

تعمیراتی سٹیل

تعمیراتی سٹیل سے مراد اس قسم کا سٹیل ہے جسے عام تعمیراتی کاموں اور مشینیں وغیرہ بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ مکمل بنائے جانے والے سٹیل میں سے 90 فی صد تعمیراتی سٹیل ہوتا ہے۔ ایسے تعمیراتی سٹیل بھی ملتے ہیں جن کو معمولی کاموں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے اور ایسے تعمیراتی سٹیل بھی ہوتے ہیں جن کو اعلیٰ قسم کے کاموں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

عام استعمال کا تعمیراتی سٹیل

عام استعمال کا تعمیراتی سٹیل غیر بھرتی سٹیل ہے۔ اس قسم کے سٹیل کو استعمال کرتے وقت اس کی طاقت کچھاؤ کو مد نظر رکھا جاتا ہے۔ اس لیے اس قسم کے سٹیل کو معیار کے مطابق ظاہر کرنے کے لیے مختصر اندراج کرتے وقت طاقت کچھاؤ لکھی جاتی ہے۔ مثلاً St 50۔ سٹیل میں کاربن کی مقدار جس قدر زیادہ ہوگی، سٹیل کی طاقت کچھاؤ اتنی ہی زیادہ ہوگی۔ کاربن کی مقدار جس قدر زیادہ ہوگی سٹیل اسی قدر کم تار پذیر ہوگا، یعنی سٹیل بھر بھرا ہوتا جائے گا اور ساتھ ہی ٹھنڈی اور گرم حالت میں پٹائی، ویلڈنگ اور کٹائی کیے جانے کی صلاحیت کم ہوتی جائے گی۔

آٹومیٹک سٹیل

آٹومیٹک سٹیل خود کار مشینوں پر ایشا بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ آٹومیٹک مشینوں پر برائے کی کترن چھوٹی چھوٹی ہونی چاہیے تاکہ لمبی لمبی کترن کی بنا پر کام میں رکاوٹ پیدا نہ ہو۔ اس مقصد کے لیے سٹیل میں سلفر ملائی گئی ہوتی ہے۔ آٹومیٹک سٹیل میں 0.07 سے 0.65 فی صد کاربن، 0.18 سے 0.4 فی صد سلفر، 0.6 سے 1.5 فی صد منیگنیز، 0.05 سے 0.4 فی صد سیلیکون اور اگر بنائے جانے والے جاب کی سطح بہت ملائم اور برادہ آسانی سے اور اچھی طرح ٹوٹا دیا جاوے تو 0.15 سے 0.3 فی صد تک سیسہ بھی ملا یا جاتا ہے۔

سطحی سخت کیے جاسکے والا سٹیل

سٹیل ایسے جاب بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جن کا میٹرل انڈر سے نرم اور بیرونی سطح کا میٹرل سخت اور جلدی نہ گھسنے والا ہونا چاہیے۔ مثلاً قابضے، شافٹیں، گراہیاں اور ایسے حصے جن کے جلدی گھسنے کا امکان ہو۔ جاب کی بیرونی سطح سطحی ہارڈنگ کے عمل سے سخت کی جاتی ہے۔ سٹیل کے جاب کی بیرونی سطح کو اس صورت میں سخت کیا جاسکتا ہے جب اس کی بیرونی سطح کے میٹرل میں کاربن کی مقدار کا اضافہ کیا جائے اور بعد میں اس کو عام طریقے کے مطابق سخت کر لیا جائے۔

اس بات کے پیش نظر کہ میٹرل انڈر سے نرم رہے، اس میں کاربن کی مقدار 0.2 سے زیادہ نہیں ہونی چاہیے۔ اس مقصد کے لیے استعمال ہونے والا غیر بھرتی سٹیل مثلاً Ck10 Ck15 اور بھرتی سٹیل مثلاً 15 Cr3 یا 17CrNiMo 6 عام سٹیل کا میٹرل عام سٹیل مثلاً C10 یا C15 کی نسبت بہت زیادہ ایک موزوں اور اعلیٰ قسم کے سٹیل ہیں۔ اعلیٰ قسم کے سٹیل کا میٹرل عام سٹیل مثلاً C10 یا C15 کی نسبت بہت زیادہ ایک جیسا ہوتا ہے۔ جاب کی سطح زیادہ صاف اور ملائم تیار ہوتی ہے اور سلفر اور فاسفورس کی مقدار نسبتاً کم ہوتی ہے۔

آب داری کیے جاسکے والے تعمیراتی سٹیل

آب داری کیے جاسکے والے سٹیل کو سخت کرنے کے بعد 500 C سے 700°C تک گرم کر کے پٹرنگ سے ان کی طاقت کھچاؤ اور جب کام برداشت کرنے کی صلاحیت میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس قسم کا سٹیل ایسی اشیاء بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جن پر کام کے دوران جھٹکے اور چوٹ کی صورت میں دباؤ پڑتا ہو۔ مثلاً کریک شافٹ، پریس کی منفرد مرکز شافٹیں، موٹر گاڑیوں کے ڈھکے۔ علاوہ ازیں مشینوں کے چھوٹے چھوٹے حصے مثلاً قابضے، زیادہ دباؤ برداشت کرنے والی شافٹیں اور گرب سکرپو وغیرہ۔ آب داری کیے جاسکے والے تعمیراتی سٹیل میں 0.2 سے 0.6 فی صد تک کاربن کی مقدار ہوتی ہے۔ اس کے لیے استعمال ہونے والے سٹیل C 22 ، Ck 60 ، 4 Cr Mo 42 ہیں۔

نائیٹرائیڈ سٹیل

نائیٹرائڈ سٹیل سے بنائی گئی اشیاء کی بیرونی سطح نائیٹرائڈنگ کے عمل سے بہت سخت ہو جاتی ہے۔ اس قسم کے سٹیل بنانے کے لیے کرومیم، مولیبدیم اور نیومینیم بطور بھرتی اجزاء استعمال کیے جاتے ہیں مثلاً 12CrMo3 یا 31CrAlNi 7 یا 34CrAlNi 7۔ اس قسم کے سٹیل میں نائیٹرائڈنگ کے عمل سے نائٹروجن کی مقدار داخل کی جاسکتی ہے۔ نائیٹرائڈ سٹیل زیادہ تیزی سے گھومنے والے سپنڈل مثلاً سان کے پیسے کے سپنڈل، گھن پن (gudgen Pin) گچھ اور دقیق پیمائشی آلات وغیرہ بنانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

سپرنگ سٹیل

سپرنگ سٹیل میں پلک اور بار بار موڑے جاسکے کی صلاحیت ہونی چاہیے اور اس کے علاوہ اس کی طاقت کھچاؤ بھی زیادہ ہونی چاہیے۔ یہ خواص صرف سٹیل کے اجزائے ترکیبی پر ہی منحصر نہیں ہوتے بلکہ آب داری اور ٹھنڈی حالت میں میٹرل پر کام کرنے سے بھی بہت حد تک تبدیل کیے جاسکتے ہیں۔ عام قسم کی مشینوں اور موٹر گاڑیوں میں لگائے جانے والے سپرنگ بنانے کے لیے بھرتی اور غیر بھرتی دونوں قسم کے سٹیل استعمال کیے جاتے ہیں مثلاً 58 Cr V 4 ، 55 Si 7، C 67

ٹول سٹیل

ٹول سٹیل کٹائی کرنے والے اور کٹائی نہ کرنے والے اوزار بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ ٹول سٹیل کو اجزائے ترکیبی کی بنیاد پر غیر بھرتی، کم مقدار میں بھرتی اجزاء والے اور زیادہ مقدار میں بھرتی اجزاء والے ٹول سٹیل میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ ٹول سٹیل کو سخت کرنے کے طریقہ کے مطابق پانی، تیل یا ہوا میں ٹھنڈے کیے جانے والے سٹیل اور استعمال کے لحاظ سے سنڈی یا گرم حالت میں استعمال کیے جانے والے سٹیل میں بھی تقسیم کیا جاتا ہے۔ غیر بھرتی سٹیل اور کم مقدار میں بھرتی اجزاء والے ٹول سٹیل میں کاربن کی مقدار 0.5 سے 1.5 فی صد تک اور زیادہ مقدار میں بھرتی اجزاء والے ٹول سٹیل میں کاربن 2.2 فی صد تک پائی جاتی ہے۔

غیر بھرتی ٹول سٹیل

غیر بھرتی ٹول سٹیل میں کاربن کی مقدار (0.5 سے 1.5 فی صد) کا انحصار استعمال کے لحاظ سے ہوتا ہے۔ کاربن کی مقدار جتنی زیادہ ہوگی سٹیل اتنا ہی زیادہ سخت ہوگا۔ غیر بھرتی سٹیل کو 760 سے 850 درجہ سینٹی گریڈ تک گرم کر کے سخت کیا جاتا ہے اور استعمال کے لحاظ سے 200 سے 300 درجہ سینٹی گریڈ تک گرم کر کے میٹیرنگ کی جاتی ہے۔ جس میں انڈسٹریل سینڈرڈ کے مطابق ظاہر کیا گیا سٹیل C 15 W1 زیادہ مقدار میں بھرتی اجزاء والے سٹیل کی نسبت زیادہ سخت ہوگا، مگر کام کے دوران اگر 200°C سے زیادہ گرم ہو جائے تو اس کا سخت پن ختم ہو جاتا ہے۔ غیر بھرتی ٹول سٹیل کی ٹھنڈائی کرنے کے لیے اس کو 750 سے 1000 درجہ سینٹی گریڈ تک گرم کیا جاتا ہے۔

کم مقدار میں بھرتی اجزاء والا ٹول سٹیل

کم مقدار میں آمیزشی اجزاء والے ٹول سٹیل ایسے ہیں جن میں کرومیم، نیکل، ٹنگسٹن، مولیبدیم اور وناڈیم کی مقدار مجموعی طور پر 5 فی صد تک ہو۔ ان کا سخت کرنے کا درجہ حرارت 780°C سے 850°C اور ٹھنڈائی کرنے کے لیے درجہ حرارت 1100°C تک ہوتا ہے۔ تاہم آب داری کے لیے سٹیل بنانے والی کمپنی کی ہدایات کے مطابق عمل کیا جاتا ہے۔ یہ ٹول سٹیل ایسے ٹول بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے جو زیادہ رفتار پر کٹائی کرتے ہیں جبکہ غیر بھرتی ٹول سٹیل سے ایسے کٹائی والے ٹول بنائے جاتے ہیں جو نسبتاً کم رفتار پر کٹائی کرتے ہیں۔ 400 درجہ سینٹی گریڈ سے زیادہ گرم ہونے پر کم مقدار میں بھرتی اجزاء والے ٹول سٹیل کا سخت پن ختم ہو جاتا ہے۔ اس قسم کا سٹیل کٹائی کرنے والے ٹول، پچھلے ٹول ڈائیاں، پریس کاسٹنگ سپرے کاسٹنگ اور دباؤ سے بنائے جانے والے آلات مثلاً پیمائشی آلات کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

زیادہ مقدار میں بھرتی اجزاء والا ٹول سٹیل

زیادہ مقدار میں بھرتی اجزاء والا ٹول سٹیل زیادہ رفتار پر کٹائی کرنے والے ٹول بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اس سٹیل کا ہارڈنگ درجہ حرارت اس کے اجزائے ترکیبی کی بنیاد پر 920°C سے 1320°C کے درمیان اور ہارڈنگ درجہ حرارت 100°C سے 673°C تک۔ ایسے سٹیل کی آب داری کے لیے سٹیل بنانے والی کمپنی کی طرف سے جاری کردہ ہدایات کے مطابق عمل ضروری ہوتا ہے۔

غیر آہنی دھاتیں

غیر آہنی دھاتیں دھات کاری کی صنعت میں بہت اہمیت رکھتی ہیں۔ ان کو دو گروہوں بھاری غیر آہنی دھاتوں اور ہلکی غیر آہنی دھاتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

بھاری دھاتوں میں وہ دھاتیں شامل ہیں جن کی کثافت 5 کلوگرام فی مکعب ڈی میٹر سے زیادہ ہو اور 5 کلوگرام فی مکعب ڈی میٹر تک کثافت والی دھاتیں ہلکی دھاتیں کہلاتی ہیں۔ تانبا، جست، قلعی، سیسہ، نکل، کرومیم، ٹنگسٹن، وناڈیم، کوبالٹ، میگنیز، اینٹی منی، کڈیم، ہسٹیم، پارہ، چاندی، سونا اور پلاٹینم اہم غیر آہنی بھاری دھاتیں ہیں۔ ہلکی غیر آہنی دھاتوں میں میگنیشیم، ایلومینیم اور ان کے بھرت شامل ہیں۔

اکثر خالص دھاتیں بہت نرم ہوتی ہیں اور ان کی طاقت کچھاؤ بھی کم ہوتی ہے۔ خالص دھات کا بھرت بنانے سے اس کے خواص کو بہتر بنایا جاسکتا ہے اور بعض مطلوبہ خواص حاصل کیے جاسکتے ہیں۔ بھرت بنانے سے مراد یہ ہے کہ دو یا دو سے زیادہ دھاتوں کو ملا کر حالت میں ملا دیا جائے۔ بھرت بنانے سے دھات کے سخت پن اور طاقت میں ہمیشہ اضافہ ہوتا ہے جبکہ تار پذیری کم ہو جاتی ہے۔ برقی اصالیت میں بھی کمی ہو جاتی ہے۔ کٹائی کے کام کے دوران مناسب صورت میں براہہ اترتا ہے۔ بھرت کا نقطہ پگھلاؤ ہمیشہ اس دھات کے نقطہ پگھلاؤ سے کم ہوتا ہے جس کا نقطہ پگھلاؤ بھرت بنانے والی دھاتوں میں سب سے زیادہ ہو۔ بعض اوقات بھرت کا نقطہ پگھلاؤ بھرت میں شامل سب سے کم نقطہ پگھلاؤ والی دھات سے بھی کم ہوتا ہے۔ بھرت بنانے سے دھاتوں کی رنگت بھی تبدیل ہو جاتی ہے۔ غیر آہنی دھاتوں کو بھرت بنانے سے اکثر ان کی مزاحمت زنگ آلودگی کم ہو جاتی ہے۔

دھات جس قدر زیادہ خالص ہوگی اسی قدر اس کا درجہ پگھلاؤ زیادہ ہوگا اور اس کی برقی اصالیت بھی زیادہ ہوگی۔

تانبا

ایلومینیم کے علاوہ تانبا استعمال کی جانے والی قدیم ترین غیر آہنی دھات ہے۔ بجلی کے کاموں اور مشینیں بنانے کے لیے انتہائی اہم دھات ہے۔

وقوع اور تیاری :

تانبا آزاد اور مرکب دونوں حالتوں میں قدرتی طور پر پایا جاتا ہے۔ تانبے کے کچ دھات چالکاسائیٹ (Cu_2S Chalcocite)، کاپر پائیرائیٹ ($CuFeS_2$: Copperpyrite)، کوپرائیٹ (Cuperite) اور میلاکائیٹ ($(Cu_2OH)_2CO_3$: Malachite) ہیں۔

تیاری :

اگر تانبا زمین میں آزاد حالت میں مل جائے تو تانبے والے پتھروں کو پیس لیا جاتا ہے اور پانی میں دھو کر زمینی کثافتوں اور چٹانی مادوں سے الگ کر لیا جاتا ہے۔ اس طرح حاصل ہونے والے تانبے کو پگھلا لیا جاتا ہے۔ اس میں 97 سے 99 فی صد تک تانبا ہوتا ہے۔ برقی پاشیدگی (Electrolysis) سے مزید صفائی کر کے خالص تانبا حاصل کر لیا جاتا ہے۔ اگر کچھ دھات آکسائیڈ یا کاربونیٹ کی صورت میں ملے تو اسے گندھک کے تیزاب میں ملا دیا جاتا ہے۔ تیزاب میں حل شدہ

تانبے سے برق پائیدگی یا تھکید (Oxidation) کے ذریعے خالص تانبا حاصل کر لیا جاتا ہے۔
سلفائیڈ کی صورت میں پائے جانے والے کچھ دھات کو پہلے کھلی بھیڑی میں گرم کرتے ہیں۔ گرم کیے ہوئے کچھ دھات میں چونے کا پتھر اور سلیکا ملا کر دوبارہ گرم کیا جاتا ہے۔ پگھلے ہوئے مادے کو میسر بھیڑی میں ڈال کر ہوا کو گزرا جاتا ہے جس سے خالص تانبا حاصل ہو جاتا ہے۔

تانبا کی خاصیتیں

طبعی : یہ سرخی مائل دھات ہے جس کی کش فٹ 8.9 کلوگرام فی مکعب ڈیسی میٹر اور نقطہ پگھلاؤ 1084 درجہ سینٹی گریڈ ہے۔ تانبا بجلی اور حرارت کا اچھا موصل ہے۔

کیمیائی : ہوا اور نمی کی وجہ سے زنگ نہیں لگتا ہے، البتہ بیرونی سطح کا رنگ بھورا ہو جاتا ہے۔ گندھک کا تیزاب اور نیک کا تیزاب اس پر عمل نہیں کرتے مگر شورے کے تیزاب کے ساتھ مل کر نمکیات بناتا ہے۔ تانبے کے حل پذیر مرکبات زہریلے ہوتے ہیں۔

میکانی : تانبا ایک نرم، مضبوط اور پذیر اور ورق پذیر دھات ہے۔ اس کی طاقت کچھ 250 نیوٹن فی مربع ملی میٹر تک ہوتی ہے۔
تکنیکی : ٹیٹائی، سیلانی، کھپائی، کٹائی اور ڈھلائی کی جاسکتی ہے۔ نیز اس کو ویلڈ بھی کیا جاسکتا ہے۔

تانبا کے بھرت

تانبا کے بھرت بنانے سے تانبے کے خواص میں اضافہ ہوتا ہے اور استعمال کا دائرہ بھی وسیع ہوتا ہے۔
(a) ایسے بھرت جن میں 50 فی صد سے زیادہ تانبا شامل ہے:

خواص اور استعمال	اجزائے ترکیبی فی صد میں	مختف اندراج
ڈائی کے کام کے لیے بہت اچھا۔ اچھا شکل پذیر۔ ٹھنڈی حالت میں کام کرنے کے لیے کم موزوں۔	تانبا 58.5 سے 59.8 سیسہ 1.5 سے 2.3 بقایا مقدار جست	Cu Zn 39 Pb 2
ٹھنڈی حالت میں کام کرنے کے لیے موزوں۔ ٹانکا لگانے کے قابل۔	تانبا 71 سے 73 بقایا مقدار جست	Cu Zn 28
ییزنگ کے پیش اور باہم پھسل کر چلنے والے حصے بنانے کے لیے۔	تانبا 66 سے 70 سیلیکون 0.7 سے 1.3 بقایا مقدار جست	Cu Zn 31 Si

(b) تانبے کے دیگر اہم بھرت :

کانسٹنٹان (Constantan)

اس میں 50 فی صد تک تانبا، 55 سے 59 فی صد تک نکل ہوتا ہے۔ برقی مزاحمت (resistance) کے لیے استعمال ہونے والا بھرت۔
نیکلین (Nickeline)

55 سے 68 فی صد تک تانبا، 33 سے 19 فی صد تک نکل اور 18 فی صد تک جست شامل ہوتا ہے۔

جست

دفع اور تیاری

زنک بلینڈے (ZnS : Zinc blende) اور کالیمائن (Zn CO₂ : Calamine) جست کی وہ کچ دھاتیں ہیں جنہیں جست بنانے کے لیے اکثر استعمال کیا جاتا ہے۔ کچ دھات سے جست مندرجہ ذیل دو طریقوں سے حاصل کیا جاتا ہے۔

(1) تخفیف کا طریقہ :

کچ دھات کو پہلے اس کے ساتھ ملے ہوئے اجزاء اور زمینی کثافتوں سے پاک کیا جاتا ہے اور اس طرح 67 سے 72 فی صد جست والا کچ دھات حاصل ہوتا ہے۔ اس طرح تیار ہونے والے کچ دھات کو زیادہ ہوا کی موجودگی میں گرم کرنے سے جست کا آکسائیڈ بناتا ہے۔

جست کے آکسائیڈ کو کالیمائن کے پاؤڈر میں ملا کر خاص قسم کی بھٹی میں گرم کر کے عمل تخفیف سے جست حاصل کیا جاتا ہے۔ اس طرح سے حاصل کیا جانے والا جست 75 فی صد تک خالص ہوتا ہے جسے بعد میں عمل کشید سے خالص حالت میں حاصل کیا جاتا ہے

(2) برق پاشیدگی کا طریقہ :

کچ دھات کو گرم کرنے کے بعد گندھک کے ہلکے تیزاب کے ساتھ ملایا جاتا ہے۔ چھننے کے بعد اس کو چونے کے پتھر کے ساتھ ملایا جاتا ہے۔ اس سے اس میں شامل اجزاء مثلاً لوہا، ایلیمینیم، سیلیکا، کیٹشیم وغیرہ الگ ہو جاتے ہیں۔ چھنے ہوئے مائع کی برق پاشیدگی کر کے جست حاصل کیا جاتا ہے۔

جست کی خاصیتیں

طبعی : نیلگوں سفید رنگ کی دھات ہے۔ ہوا میں رکھنے سے اس کی بیرونی سطح غیر چمکدار ہو جاتی ہے۔ کشافت 7.13 ملوگرام فی مکعب ڈیسی میٹر اور درجہ پگھلاؤ 419 درجے سینٹی گریڈ۔

کیمیائی : اسے زنک نہیں لگتا ہے۔ ہوا میں گرم کرنے پر زنک آکسائیڈ (ZnO) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ خالص جست پر پانی اثر نہیں کرتا ہے۔

میکانی : طاقت کھچاؤ 140 نیوٹن فی مربع ملی میٹر تک ہے۔ بھر بھری دھات ہے۔ 120 درجے سینٹی گریڈ سے زیادہ گرم کرنے پر یہ ورق پذیر اور تار پذیر بن جاتا ہے اور اس سے چادریں اور تاریں بنائی جاسکتی ہیں۔ 205 درجے سینٹی گریڈ سے زیادہ گرم کرنے پر دوبارہ بھر بھرا ہو جاتا ہے۔ اس دھات کی تہہ دوسرے میٹل کے اوپر اچھی طرح چپک جاتی ہے (یعنی قلع کاری کی جاسکتی ہے)۔ تلکینکی : زنک لگنے سے روکنے کے لیے سیٹیل کے اوپر جست کی تہہ چڑھائی جاتی ہے۔ جست کو بھرت بنانے کے لیے بہت استعمال کیا جاتا ہے جست پر کام کرتے وقت ایک طرف کو کٹے ہوئے دندانوں والی ریتی استعمال کی جاتی ہے۔ اسے ڈھالا جاسکتا ہے۔ بڑے بڑے ٹکڑوں، سریے، تاروں اور چادروں کی صورت میں بازار میں دستیاب ہے۔

جست کے بھرت

جست کے بھرت دو یا دو سے زیادہ اجزاء کے ملانے سے بنائے جاتے ہیں جست کے بھرتوں پر خالص جست کی

نسبت بہتر طور پر کام کیا جاسکتا ہے اور ان کی طاقت بھی زیادہ ہوتی ہے جو کہ 250 نیوٹن فی مربع ملی میٹر تک ہوتی ہے۔ جست کو ایلمینیم اور تانبے کے ساتھ ملایا جاتا ہے۔ سیلے جاسکنے والے بھرت نئے و پرانے جست اور بھرتی اجزاء کو باہم ملا کر پھلانے سے تیار ہوتے ہیں۔ ایسے بھرت چادریں، سریے اور ڈوائے کے ذریعے بنائی جانے والی اشیاء بنانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ ڈھالے جانے والے بھرت ریت کے بنے ہوئے مولڈوں میں اور دباؤ کے طریقے سے ڈھلائی کر کے اشیاء بنانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

ڈھلائی کے لیے استعمال ہونے والا جست کا بھرت

منقراند راج	اجزاء ترکیبی (فی صد)	استعمال
CD-Zn Al4	ایلمینیم 3.5 سے 4.3	یہ بھرت اس وقت استعمال کیے جاتے ہیں جب
	تانبہ 0 سے 0.6	ڈھالے گئے جالوں کا سائز بہت درست ہونا
(دباؤ کے طریقے سے ڈھلائی کیلئے استعمال ہونا)	مینگنیز 0.02 سے 0.05	چاہیے۔
	بقایا مقدار جست	

قلعی

وقوع: کبھی کبھار خالص حالت میں ملتی ہے۔ قلعی کی کچ دھات، ٹن سٹون (قلعی کے پتھر) کی صورت میں ملتی ہے جو کہ قلعی کا آکسائیڈ ہے۔

تیار سازی: کچ دھات کو مخصوص طریقے سے دھو کر زمینی کثافتوں سے الگ کر کے اسے گرم کیا جاتا ہے۔ کچ دھات کو پسی ہوئی کاربن (انتھراسائیٹ) اور چونے کے پتھر کے ساتھ ملا کر بھٹی میں گرم کر کے اس کی تخفیف کی جاتی ہے۔ اس طرح حاصل ہونے والی قلعی کو برق پاشیدگی یا گھولا کر نھانے سے مزید صاف کیا جاتا ہے۔ قلعی بڑے بڑے ٹکڑوں، سلاخوں، پلیٹوں اور سریے کی صورت میں بازار میں دستیاب ہوتی ہے۔

خاصیتیں

طبعی: سفید چمکدار رنگت، کشافت 7.3 کلوگرام فی مکعب ڈیسی میٹر، نقطہ گھلاؤ 232 درجہ سینٹی گریڈ۔

کیمیائی: ہوا اور پانی کا اس پر کوئی اثر نہیں ہوتا ہے۔ اس طرح قلعی کو زنگ نہیں لگتا ہے۔ بہت سے تیزاب اور اہلی کا بھی اس پر کوئی اثر نہیں ہوتا ہے۔

میکانی: طاقت کھپاؤ 30 نیوٹن فی مربع ملی میٹر، تار پذیری 40 فی صد تک۔

تکنیکی: زہریلا نہیں ہے۔ بہت خشک پذیر ہے۔ 200 درجہ سینٹی گریڈ پر قلعی بھر بھری ہو جاتی ہے اور آسانی سے ٹوٹ جاتی ہے۔ منفی 20 درجہ سینٹی گریڈ سے کم درجہ حرارت پر یہ پاؤڈر کی صورت اختیار کر لیتی ہے۔ قلعی کو ٹوٹنے پر قلعوں کی حرکت کی وجہ سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ گھلی ہوئی قلعی بہت باریک تہہ میں بہہ جاتی ہے اور اچھی ڈھلائی کی جاسکتی ہے۔ برتنوں کے اوپر تہہ چڑھانے اور بھرت بنانے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

قلعی کے بھرت

قلعی میں ملائے جانے والے اہم اجزاء تانبہ، سیسہ اور الٹیمینی ہیں۔

مثال: سفید دھات 10 (WM 10) ایسے بریگ بنانے کے لیے استعمال ہوتی ہے جن پر زیادہ وزن ڈالا جائے۔ اس کا مخفف اندراج Lg Pb Sn 10 ہے کرتے ہیں۔ اوسط اس میں 10 فی صد قلعی، 1 فی صد تانبہ، 15.5 فی صد الٹیمینی اور 73.5 فی صد

سیسہ شامل ہوتا ہے قلعی کاٹانکا، قلعی اور سیسے کا بھرت ہوتا ہے مثلاً $Pb Sn 30$ (ٹانکا جس میں 30 فی صد قلعی شامل ہے)۔
ٹائپ میٹل (type metal) سیسے، قلعی اور اینٹیمنی کے بھرت ہیں۔
قلعی کے سپرے کا سٹنگ والے بھرت : ان میں قلعی، اینٹیمنی، تانبا اور سیسہ شامل ہوتا ہے۔
مثال: $Sb Sn 70$ (سپرے کا سٹنگ کے لیے استعمال ہونے والا بھرت جس میں 70 فی صد قلعی شامل ہے)۔
قلعی کے دباؤ کے طریقے سے ڈھلائی والے بھرت : مختلف اجزاء کو ملا کر تیار کیے جانے والے ایسے بھرت ہیں جن میں 50 سے 80 فی صد تک قلعی ہوتی ہے۔

سیسہ

وقوع اور تیاری : سیسے کی تیاری کے لیے گالینا ($Pbs : Galena$) کچ دھات استعمال ہوتی ہے۔
گالینا سے سیسہ دو مختلف طریقوں سے حاصل کیا جاتا ہے۔ کچ دھات کو صاف اور گرم کرنے کے بعد اس میں لیڈ سلفیٹ کو ملا کر گرم کیا جاتا ہے۔
دوسرے طریقے میں کچ دھات کو چونے کے ساتھ اکٹھا گرم کیا جاتا ہے اور پھر اس کچ دھات کو بلاسٹ فرنس میں کوک اور چونے کے پتھر کے ساتھ ملا کر ڈھالا جاتا ہے اور عمل تخفیف سے سیسہ حاصل کیا جاتا ہے۔
اس طرح حاصل کیے گئے سیسہ کو مزید صاف کرنا پڑتا ہے کیونکہ اس میں مختلف دھاتی اجزاء شامل ہوتے ہیں۔

خاصیتیں

طبعی : ثنائیت اضافی 11.34 کلو گرام فی مکعب ڈیسی میٹر، نقطہ پگھلاؤ 327.4 درجہ سینٹی گریڈ۔
کیمیائی : زنگ نہیں لگتا ہے اور اکثر تیزاب بھی اس پر اثر نہیں کرتے ہیں۔ نمک کے تیزاب اور شوے کے تیزاب کے آمیزے کے ساتھ کیمیائی عمل کرتا ہے اور پیدا ہونے والا مادہ زہریلا ہوتا ہے۔
میکانی : سیسہ طاقتور، سخت اور لچک دار دھات نہیں ہے۔
تکنیکی : بہت زیادہ شکل پذیر ہے اور شکل تبدیل کرتے وقت ٹھنڈی حالت میں بھی کم مزاحمت پیش کرتا ہے۔ سیسے کو آسانی سے ٹانکا لگایا، ویلڈ کیا اور ڈھالا جاسکتا ہے۔ دوسری دھاتوں پر اس کی تہ چڑھائی جاسکتی ہے۔
استعمال : پائپ بنانے، تاروں اور چھتوں کی چادروں پر تہ چڑھانے، تیزاب ڈالنے کے برتن بنانے، بندوق اور رائفلوں کے کارتوس بنانے، ایٹمی شعاعوں کو روکنے، سیسے کے مرکبات بنانے اور بھرت بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

سیسے کے بھرت

سیسے کے بھرت جن میں 8 سے 20 فی صد سیسہ شامل ہونی چاہیے میٹل (bearing metal)، لیٹر میٹل (letter metal)، ایکامولیٹر (accumulator) کی پلیٹوں وغیرہ کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ اینٹیمنی شامل کرنے سے بھرت سخت ہو جاتے ہیں۔ سیسہ کے مرکبات میں سرخ سیسہ (read lead)، سفید سیسہ (white lead) اور چمکیلا سیسہ شامل ہیں۔

مختلف اندراج	اجزائے ترکیبی (فی صد میں)	استعمال
Lg Pb Sb 12	اینٹیمنی 10.5 سے 13	کینیکل اینٹیمنی زنگ کے عام کاموں میں

تانبہ 0.3 سے 1.5 فی صد	برینگ بنانے کے لیے ٹیل کے اوپر
نکل 0 سے 0.3 فی صد	اس کی تہ اچھی طرح جانی جاسکتی
آرسنک 0 سے 1.5 فی صد	ہے
بقایا مقدار سیسہ	

غیر آہنی دھاتوں کو معیار کے مطابق درج کرنے کی مثالیں

معقّف اندراج	نام - اجزائے ترکیبی - خواص - استعمال
تانبے کے پیلے جانکنے والے بھرت (Coper Wrought Alloys)	
Cu Zn 40 Pb 2	تانبے اور جست کا بھرت (پتیل) جس میں 58 فی صد تانبہ، 40 فی صد جست، 2 فی صد سیسہ ہوتا ہے۔ بہت اچھی طرح کٹائی کی جاسکتی ہے۔
Cu Zn 40	تانبے اور جست کا بھرت (پتیل) جس میں 60 فی صد تانبہ، 40 فی صد جست ہوتا ہے۔ ٹھنڈی اور گرم دونوں حالتوں میں اشیاء بنانے کے لیے قابل استعمال ہوتا ہے۔
Cu Zn 37	تانبے اور جست کا بھرت (پتیل) جس میں 63 فی صد تانبہ، 37 فی صد جست ہوتا ہے۔ ٹھنڈی حالت میں کام کرنے اور چادریں بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
Cu Zn 30 F43	تانبے اور جست کا بھرت (پتیل) جس میں 70 فی صد تانبہ، 30 فی صد جست ہوتا ہے۔ کم از کم طاقت کھپاؤ 430 نیوٹن فی مربع ملی میٹر ہوتی ہے۔
Cu Zn 39Sn	تانبے اور جست کا بھرت (خاص قسم کا پتیل) جس میں 60 فی صد تانبہ، 39 فی صد جست اور 1 فی صد قلعی ہوتی ہے۔ آلات بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
Cu Sn 8	تانبے اور قلعی کا بھرت (کالسی) جس میں 92 فی صد تانبہ، 8 فی صد قلعی ہوتی ہے۔ رنگ نہ لگنے والا۔
Cu Sn 6 Zn	تانبے اور قلعی کا بھرت (کالسی) جس میں 88 فی صد تانبہ، 6 فی صد قلعی اور 5 فی صد جست ہوتا ہے۔
Cu Al 10 Ni	تانبے اور ایلمینیم کا بھرت (ایلمینیم کالسی) جس میں 81 فی صد تانبہ، 10 فی صد ایلمینیم، 5 فی صد نکل اور 4 فی صد لوہا ہوتا ہے۔
Cu Ni 12 Zn 24	تانبے، نکل اور جست کا بھرت (جرمن سور) جس میں 64 فی صد تانبہ، 12 فی صد نکل، 24 فی صد جست ہوتا ہے۔
Cu Ni 18 Zn 19Pb.	تانبے، نکل اور جست کا بھرت (جرمن سور) جس میں 62 فی صد تانبہ، 18 فی صد نکل، 19 فی صد جست، 1 فی صد سیسہ ہوتا ہے۔

مخفف اندراج	نام - اجزاء ترکیبی - خواص - استعمال
Cu Ni 25 Zn15	تانبے، نکل اور جست کا بھرت (جرمن سلور) جس میں 60 فی صد تانبا، 25 فی صد نکل، 15 فی صد جست ہوتا ہے۔ جلدی رنگ نہیں لگنے پاتا۔
Cu Ni 10 Fe	تانبے اور نکل کا بھرت جس میں 89 فی صد تانبا، 10 فی صد نکل اور 1 فی صد لوہا ہوتا ہے اسے رنگ نہیں لگتا۔
Cu Ni 25	تانبے اور نکل کا بھرت جس میں 75 فی صد تانبا، 25 فی صد نکل۔ کتے بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

تانبے کے ڈھالے جانے والے بھرت

G-Cu Zn 35	تانبے اور جست کا ڈھالا جانے والا بھرت (ڈھلائی والا پتل) جس میں 65 فی صد تانبا، 35 فی صد جست۔ ریت کے سانچوں میں ڈھلائی کے لیے۔
GD-Cu Zn 39 Al	تانبے اور جست کا بھرت (دباؤ کے تحت ڈھلائی کے لیے پتل) جس میں 60 فی صد تانبا، 39 فی صد جست اور 1 فی صد ایلمینیم شامل ہے۔
G-CuZn 27 Al 4	تانبے اور جست کا ڈھالا جانے والا بھرت (خاص قسم کی ڈھلائی والا پتل) جس میں 63 فی صد تانبا، 27 فی صد جست، 4 فی صد ایلمینیم، 4 فی صد لوہا، 2 فی صد نکل ہوتا ہے۔
G-Cu Sn 12	تانبے اور قلعی کا ڈھالا جانے والا بھرت (ڈھلائی کے لیے استعمال ہونے والی کانسی) جس میں 88 فی صد تانبا، 12 فی صد قلعی۔ جلدی نہ گھسنے والا۔
G-Cu Sn 10 Zn	تانبے، جست اور قلعی کا ڈھالا جانے والا بھرت جس میں 86 فی صد تانبا، 10 فی صد قلعی، 3 فی صد جست اور 1 فی صد سیسہ شامل ہے۔ بیرنگ بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
G-Cu Al 9 Ni	تانبے اور ایلمینیم کا ڈھالا جانے والا بھرت (ڈھلائی کے قابل ایلمینیم والی کانسی) جس میں 80 فی صد تانبا، 9 فی صد ایلمینیم، 6 فی صد نکل اور 5 فی صد لوہا۔
G-Cu Pb 15 Sn	تانبے، سیسے اور قلعی کا ڈھالا جانے والا بھرت (ڈھلائی کے قابل سیسے اور قلعی والی کانسی) جس میں 75 فی صد تانبا، 15 فی صد سیسہ، 7 فی صد قلعی اور 3 فی صد جست

عدہ قسم کے جست کے ڈھالے جانے والے بھرت

G-Zn Al 4 Cu 1	عدہ قسم کا جست کا ڈھالا جانے والا بھرت جس میں 95 فی صد جست، 4 فی صد ایلمینیم، 1 فی صد تانبا۔ ورم گیر اور بیرنگ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
----------------	--

مغلف اندراج	نام۔ اجزائے ترکیبی۔ خواص۔ استعمال
GD-Zn Al4	عمدہ قسم کا جست کا دباؤ کے تحت دھلائی کے لیے استعمال ہونے والا بھرت جس میں 96 فی صد جست، 4 فی صد ایلمینیم۔

بیرنگ میٹل

Lg-Pb Sb 12	بیرنگ کے لیے سخت سیسہ جس میں 86 فی صد سیسہ، 12 فی صد اینٹیمنی، 1 فی صد تانبا، 1 فی صد آرسنک۔ زیادہ رگڑ پیدا نہیں ہوتی اور اس پر اشیا اچھی طرح چسکتی ہیں۔
Lg-Pb Sn9 Cd	سفید وحات جس میں کیڈیم شامل کیا گیا ہو۔ اس میں 75 فی صد سیسہ، 9 فی صد قلعی، 0.5 فی صد کیڈیم، 15 فی صد اینٹیمنی اور 0.5 فی صد تانبا ہوتا ہے۔

نکل کے پیلے جاسکے والے بھرت

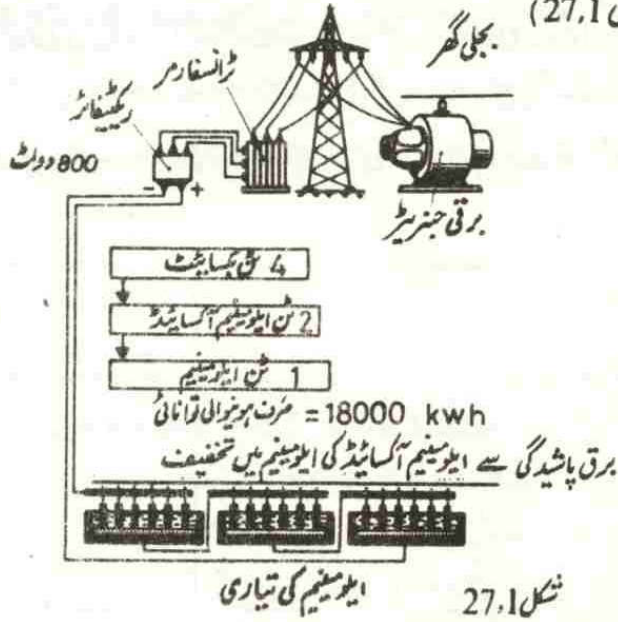
Ni Mo 16 Cr	نکل کا بھرت جس میں 58 فی صد نکل، 16 فی صد مولیڈنیم، 16 فی صد کرومیم، 6 فی صد لوہا، 4 فی صد ٹنگسٹن ہوتا ہے۔ اسے زنگ نہیں لگتا۔
Ni Cu 30 Fe	نکل کا بھرت جس میں 68 فی صد نکل، 30 فی صد تانبا، 2 فی صد لوہا ہوا سی اشیا بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے جن کو زنگ نہیں لگنا چاہیے۔
Ni Fe 16 Cu Mo	نکل کا بھرت جس میں 77 فی صد نکل، 16 فی صد لوہا، 4 فی صد تانبا، 3 فی صد مولیڈنیم۔ بجلی کے آلات میں استعمال ہوتا ہے۔

نرم اور سخت ٹانکا

L-Pb Sn 25 Sb	سیسہ اور قلعی کا نرم ٹانکا جس میں 74 فی صد سیسہ، 25 فی صد قلعی اور 1 فی صد اینٹیمنی ہو۔ کام کرنے کا درجہ حرارت 257 درجہ سینٹی گریڈ۔
L-Sn 60 Pb	قلعی اور سیسے کا نرم ٹانکا جس میں 60 فی صد قلعی، 37 فی صد سیسہ اور 3 فی صد اینٹیمنی ہو۔ کام کرنے کا درجہ حرارت 185 درجہ سینٹی گریڈ۔
L-SCu	ایکسجن کے بغیر تانبے کا ٹانکا جس میں 99.9 فی صد تانبا۔ کام کا درجہ حرارت 1100 درجہ سینٹی گریڈ۔
L-Ms 60	پتیل کا سخت ٹانکا جس میں 60 فی صد تانبا، 40 فی صد جست۔ کام کا درجہ حرارت 900 درجہ سینٹی گریڈ۔
L-Ag 25	چاندی، تانبے اور جست کا سخت ٹانکا جس میں 25 فی صد چاندی، 42 فی صد تانبا، 33 فی صد جست۔ کام کا درجہ حرارت 700 درجہ سینٹی گریڈ۔
L-Ad 40 Cd	چاندی، تانبے اور کیڈیم کا سخت ٹانکا جس میں 40 فی صد چاندی، 20 فی صد کیڈیم، 19 فی صد تانبا، 21 فی صد جست۔ کام کا درجہ حرارت 610 درجہ سینٹی گریڈ۔

ایلمینیم

وقوع اور تیاری : ایلمینیم خالص دھات کی صورت میں نہیں پایا جاتا ہے۔ زمین میں بہت زیادہ مقدار میں دستیاب ہوتا ہے (زمین میں تقریباً 8 فی صد)۔ ایلمینیم، بکسائیٹ (Bauxite) میں زیادہ مقدار میں ہوتا ہے۔ چکنی مٹی (Kaoline) میں بھی ایلمینیم کافی مقدار میں ہوتا ہے۔ اس کا آکسائیڈ کوزنڈم کی شکل میں بھی پایا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ قیمتی پتھروں مثلاً نعل، زفرہ، یاقوت میں بھی موجود ہوتا ہے۔ اینٹیں اور ٹائل بنانے کے لیے استعمال ہونے والی مٹی میں ایلمینیم کافی مقدار میں ہوتا ہے۔ بکسائیٹ سے پہلے صاف کر کے خالص ایلمینیم آکسائیڈ (Al_2O_3) حاصل کیا جاتا ہے۔ پھر برق پاشیدگی سے اس میں سے آکسیجن نکال دی جاتی ہے۔ ایلمینیم آکسائیڈ بہت بلند درجہ حرارت 2000 C پر پگھلتا ہے۔ نقطہ پگھلاؤ کو کم کرنے کے لیے اسے 1000 C پر پگھلے ہوئے کریولائیٹ (Cryolite) میں حل کر لیا جاتا ہے۔ محلول کی برق پاشیدگی سے ایلمینیم تہہ میں بیٹھ جاتا ہے جہاں سے اسے وقفے وقفے سے نکالا جاتا ہے۔ ایلمینیم کو بڑے بڑے ٹکڑوں سرے، تاروں، پینل، چادروں وغیرہ کی صورت میں استعمال کیا جاتا ہے۔ (شکل 27.1)



خاصیتیں

طبعی : نقطہ پگھلاؤ 658 درجہ سینٹی گریڈ۔ کثافت 2.7 گرام فی مکعب ڈیسی میٹر۔ بجلی کی بہترین موصل دھاتوں میں سے تیسرے نمبر پر ہے۔

کیمیائی : زنگ نہیں لگتا کیونکہ اس پر آکسائیڈ کی تہہ جم جاتی ہے۔

میکانی : ڈھلے ہوئے ایلمینیم کی طاقت کچھاؤ 90 سے 120 نیوٹن فی مربع ملی میٹر۔ جبکہ سیلے ہوئے ایلمینیم کی طاقت کچھاؤ 150 سے 230 نیوٹن فی مربع ملی میٹر ہوتی ہے۔

تکنیکی : ایلمینیم کی پٹائی، کچائی، کٹائی اور دھلائی کی جاسکتی ہے۔ نیز اس کو سیلا، باریک باریک پنے کی صورت میں بھی جاسکتا ہے۔ اس کو ویڈ کیا اور ڈانکا بھی لگایا جاسکتا ہے۔ ریل کی پٹری کو ویڈ کرنے کے لیے استعمال ہونے والا میٹل لوہے کے آکسائیڈ اور ایلمینیم کے پوڈر مشتمل ہوتا ہے۔ ایلمینیم کی منع کاری کے لیے ایلمینیم کے پاؤڈر کاسٹیل کے اوپر چھڑکاؤ کیا جاتا ہے اور بعد میں گرم کر کے جلایا جاتا ہے۔

ایلو مینیم کے بھرت

تانا، سلیکون، میگنیشیم، میگنیز اور جبت اہم آمیزشی اجزاء ہیں۔

بیلے جاسکنے والے بھرت

ایلو مینیم کے بھرت نیم حتمی حالت پر چادروں، پٹیوں، پائپوں، سریے، چینل اور ڈائی کے کام کے لیے مچھائی کیے گئے شکل میں دستیاب ہوتے ہیں۔

ڈھلائی کے لیے استعمال کیے جانے والے بھرت :

ایسے بھرتوں کی ڈھلائی کر کے مختلف اشیاء بنائی جاتی ہیں (ریت کے مپنوں، ڈائیوں، دباؤ کے تحت ڈھلائی کر کے)۔ ان بھرت کو اچھی طرح پالش کیا جاسکتا ہے۔ موسم اور سمندر کا پانی بھی ان پر اثر نہیں کرتا ہے۔ ان کو مختلف طریقوں سے کاٹا اور ویلڈ کیا ہے۔ ایلومینیم کے بھرت کا اندراج کرنے کے لیے اس میں آمیزشی اجزاء کو ان کی مقدار کے تناسب کے لحاظ سے ترتیب وار لکھا جاتا ہے۔ مثالیں:

مختلف اندراج بیلے جاسکنے والے بھرت	اجزائے ترکیبی	خواص اور استعمال
Al Cu Mg I	تانا 3.5 سے 4.5 فی صد تک میگنیشیم 0.4 سے 1.0 فی صد تک میگنیز 0.3 سے 1.0 فی صد تک بقایا مقدار ایلومینیم	طاقت کچھاؤ 400 نیوٹن فی مربع ملی میٹر تک۔ میشنوں کے لیے حصے بنانے کے لیے جن پر زیادہ دباؤ پڑتا ہو۔
ڈھالے جاسکنے والے بھرت		
G-Al Si 10 Mg	سلیکون 9 سے 11 فی صد تک میگنیشیم 0.2 سے 0.4 فی صد تک میگنیز 0 سے 0.5 فی صد تک بقایا مقدار ایلومینیم	میشنوں کے لیے حصے جن میں تھر تھر اسٹ پیدا نہیں ہونی چاہیے اور ان میں گھاؤ اور رنگ لگنے کے خلاف مزاحمت ہونی چاہیے۔ نیز ان کو ویلڈ کیا جاسکے۔

کیسے جانے والے کام کی نوعیت

ایلو مینیم کے بھرت پر کٹائی اور بغیر کٹائی دونوں طریقوں سے کام کیا جاسکتا ہے۔ زیادہ رفتار کٹائی (400 میٹر فی منٹ تک) پر کام کیے جاسکنے کی وجہ سے وقت میں بچت ہوتی ہے۔ کٹائی کرنے کے لیے ہائی سپیڈ اسٹیل یا سینڈ کاربائیڈ سے بنائے گئے کٹائی کے ٹول استعمال کیے جاتے ہیں۔ ٹھنڈا کرنے اور چکنا ہٹ کے لیے تیل، تارپین کاتیل اور صابن کا محلول استعمال کیا جاتا ہے۔ گرم کر کے اشیاء بناتے وقت درست درجہ حرارت تک گرم کیا جانا چاہیے۔ ویلڈ کرتے وقت اگر اس کی زیادہ حرارتی ایصالیت اور زیادہ حرارتی

پھیلاؤ کی خاصیت کو مد نظر رکھا جائے تو ویڈنگ کرنے کے لیے کوئی مشکل پیش نہیں آتی ہے۔

اب داری:

ایومینیم کے بھرت کی قلمی بناوٹ کو بہتر بنانے کے لیے اکثر آبداری کی جاتی ہے۔ ایسے بھرت جن میں تانبا، سلیکون، میگنیشیم، یا جست شامل ہو، ان کو سخت کیا جاسکتا ہے سخت کرنے کا عمل تین درجہ گرم کرنے، فوراً ٹھنڈا کرنے اور دفن رکھنے میں طے پاتا ہے۔

اس طرح 600 نیوٹن فی مربع ملی میٹر تک کی طاقت کچھاؤ حاصل کی جاسکتی ہے۔

بیرونی سطح کی تیاری

عمل برقہ اکسید (Electrolytic Oxidation) کے ذریعے تہہ چڑھا کر یعنی ملح کاری کے سطح کے گھنے وغیرہ کے خلاف مزاحمت کو بڑھایا جاسکتا ہے۔

استعمال: بجلی کے کاموں اور مشینیں بنانے کے لیے زیادہ تر استعمال کیا جاتا ہے۔

میگنیشیم

دفعہ اور تیاری:

میگنیشیم کی تیاری کا طریقہ ایومینیم کی تیاری کے طریقے سے ملتا جلتا ہے۔ میگنیشیم کی کچ دھات (میگنیشیائیٹ، ڈولومائیٹ، کارنالاٹ، کبیرسائیٹ) کو سمندر کے پانی یا پوٹاشیم کی صنعت میں بننے والے نکلیات سے حاصل کیا جاتا ہے جس سے کاربن وغیرہ کو نکال کر میگنیشیائیٹ (میگنیشیم اوکسائیڈ: MgO) حاصل کیا جاتا ہے۔ خالص میگنیشیم، ایومینیم کی طرح برقی پائیدگی سے حاصل کیا جاتا ہے۔

آئی جی کے طریقے کے مطابق چلائے گئے ڈولومائیٹ کو فیروسیکون کے ساتھ ملا کر اینیٹوں کی صورت میں تیار کر لیا جاتا ہے۔ ان اینیٹوں کو بھٹی میں $1400^{\circ}C$ پر گرم رکھا جاتا ہے۔ میگنیشیم کے بخارات کو کشید کے عمل کی طرح ٹھنڈا کر کے میگنیشیم حاصل کیا جاتا ہے۔

خاصیتیں:

طبعی: نقطہ پگھلاؤ $657^{\circ}C$ درجہ سینٹی گریڈ۔ کثافت 1.74 کلوگرام فی مکعب ڈیسی میٹر۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ گنیشیم کا 1 کلوگرام حجم لوہے کے ایک کلوگرام کے حجم کا $4\frac{1}{2}$ گنا ہوگا۔

کیمیائی: خشک ہوا اس پر کوئی اثر نہیں کرتی۔

حرارت: پیمائی میں زیادہ درجہ حرارت کی صورت میں، تخفیفی عامل کے طور پر اور فلیش لائیٹ میں استعمال کیا جاتا ہے۔ جلنے ہوئے میگنیشیم کو بجھانے کے لیے ریت استعمال کرنی چاہیے کیونکہ پانی میگنیشیم کے جلنے کے عمل میں معاون ثابت ہوتا ہے۔

میکانیکی: خالص دھات کی صورت میں اس کی طاقت بہت کم ہے۔ تقریباً 110 سے 200 نیوٹن فی مربع ملی میٹر تک۔

تکنیکی: سب دھاتوں سے زیادہ کٹنگ سپیڈ پر آسانی سے کٹائی کی جاسکتی ہے۔ بہت زیادہ شکل پذیر ہے۔ اچھی طرح ڈھلائی کی جاسکتی ہے۔

میگنیشیم کے بھرت

تکنیکی لحاظ سے میگنیشیم کو صرف بھرت بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے میگنیشیم کے بھرت تعمیراتی کاموں میں استعمال ہونے والے ہلکے ترین میٹریل ہیں۔ ان میں دوسری دھاتیں بہت معمولی مقدار میں ملائی گئی ہوتی ہیں۔ میگنیز کو شامل کرنے سے زنگ لگنے کے خلاف مزاحمت میں اضافہ ہوتا ہے۔ ایلمینیم کو شامل کرنے سے اس کی میکانیکی خاصیتوں میں اضافہ ہوتا ہے۔ جست تار پذیری میں اضافہ اور طاقت کو بڑھاتا ہے۔

ایلمینیم کے بھرت کی طرح میگنیشیم کے بھرت بھی دو گروہوں میں جاسکتے ہیں بھرت اور ڈھالے جاسکتے ہیں بھرت میں اقسیم کیا جاتا ہے۔

بیلے جاسکتے والے بھرت

مخفف اندراج	اجزائے ترکیبی	خاصیتیں اور استعمال
Mg Al 7 (زردی مائل نیلگوں)	ایلمینیم 6.5 سے 0.8 فی صد تک جست 0.5 سے 2.0 فی صد تک میگنیز 0.05 سے 0.4 فی صد تک بقایا مقدار میگنیشیم	گرم کر کے سخت کیے جاسکتے ہیں قابل۔ زیادہ طاقت۔ ایسے حصے بنانے کے لیے جن پر زیادہ دباؤ پڑتا ہو۔

ڈھالے جاسکتے والے بھرت

مخفف اندراج	اجزائے ترکیبی	خاصیتیں اور استعمال
G-Mg Al 9 زردی مائل نیلگوں	ایلمینیم 7.7 سے 8.8 فی صد تک جست 0.1 سے 0.8 فی صد تک میگنیز 0.1 سے 0.5 فی صد تک بقایا مقدار میگنیشیم	آب داری کے بعد اچھی طاقت۔ ایسے حصے بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے جن پر جھٹکے یا گرم حالت میں دباؤ پڑتا ہو۔

ان پر کٹائی یا بغیر کٹائی دونوں قسم کا کام کیا جاسکتا ہے۔ خاص قسم کی کٹائی کرنے والے ٹولز سے 1500 میٹرنی منٹ تک کی رفتار پر کٹائی کی جاسکتی ہے۔ گند ٹول سے کٹائی کی صورت میں زیادہ رگڑ کی وجہ سے برائے کو آگ لگ جانے کا احتمال ہوتا ہے۔ (آگ لگنے کی صورت میں ریت سے آگ بجھانی چاہیے نہ کہ پانی سے)۔ برائے اور برائے کی دھول سے محفوظ رہنا چاہیے۔ باریک چادروں کو محدود حد تک ہی موڑا جاسکتا ہے۔ روٹیں ٹھنڈی حالت میں لگائی جاتی ہیں۔ موڑنے، تپانے، دبانے، پٹائی وغیرہ کرنے کا کام اس وقت کیا جاتا ہے جب دھات کا درجہ حرارت 280 سے 320 درجہ سینٹی گریڈ ہو۔ ڈھلائی کیے جاسکتے والے بھرت کی ڈھلائی کرتے وقت گندھک کا پاؤڈر استعمال کیا جاتا ہے تاکہ آکسائیڈ کے بننے کو روکا جاسکے۔ ورنہ دھات جل جائے گی۔ ویلڈنگ کرنا ممکن ہوتا ہے۔ بھرت کے معیار کو بہتر بنایا جاسکتا ہے۔ گرم حالت میں بھی زیادہ طاقت کی وجہ سے ان کو 250 سے 350 درجہ سینٹی گریڈ تک کے درجہ حرارت پر استعمال کیا جاسکتا ہے۔

سطح کی تیاری: ہوا کے ساتھ مل کر میگنیشیم کی سطح پر آکسائیڈ کی باریک تہہ جم جاتی ہے، جو دھات کو ہوا کے اثرات سے محفوظ رکھتی ہے۔ سطح کی تیاری سے مختلف کیمیائی عمل کے خلاف مزاحمت بڑھ جاتی ہے۔ یہ کیمیائی عمل طے کاری کے کالیقے سے ہوتا ہے۔ استعمال: موٹر گاڑیوں اور آلے بنانے اور بجلی کے کام میں میگنیشیم کو بھرت کی صورت میں استعمال کیا جاتا ہے۔

اشاریہ

ت

20، 19	تانبہ
20	تانبے کے بھرت
24	تانبے کے پیلے جاسکے والے بھرت
26، 25	تانبے کے ڈھالے جانے والے بھرت

ج

21	جست
22، 21	جست کے بھرت

س

سٹیل

17	آب داری کیے جاسکے والے سٹیل
16	آٹومینک سٹیل
16	تعمیراتی سٹیل
18	ٹول سٹیل
18	زیادہ مقدار میں بھرتی اجزاء والا ٹول سٹیل
15	زیادہ مقدار میں بھرتی اجزاء والا سٹیل
17	سپرنگ سٹیل
16	عام استعمال کا تعمیراتی سٹیل
18	غیر بھرتی ٹول سٹیل
11	کاسٹ سٹیل
18	کم مقدار میں بھرتی اجزاء والا ٹول سٹیل
15، 14	کم مقدار میں بھرتی اجزاء والا سٹیل
5	سٹیل بنانے کے طریقے

آب داری کیے جاسکے والے تعمیراتی سٹیل

5، 2

آتش اینٹیں

16

آٹومینک سٹیل

3

اخراجی گیس

6

ایل۔ ڈی۔ کنورٹر

27

ایلو مینیم

29

ایلو مینیم کی آب داری

ایلو مینیم کے بھرت

28

پیلے جاسکے والے بھرت

28

ڈھلائی کے لیے استعمال ہونے والے بھرت

ب

2

بلاسٹ فرنس

3

بلاسٹ فرنس کی پیداوار

12

بھرتی اجزاء اور ان کے اثرات

9

برقی امالہ والی بھٹی

8

برقی شعلے والی بھٹی

26

بیرنگ سٹیل

6، 5

بیسمر تھوس بھٹی

3

بھوراپگ آئرن

پ

3

پگ

1

پگ آئرن

10	گول گول ذروں کی صورت میں گریفٹ والا کاسٹ آئرن	6	ایل۔ ڈی۔ کا طریقہ
10	سمت کاسٹ آئرن	8	بجلی کی بجٹی کے ذریعے
10	درق پذیر کاسٹ آئرن	5	بیسمر تھوس کا طریقہ
10	درق پذیر سیاہ کاسٹ آئرن	7	سیمنٹ مارٹن کا طریقہ
11	کاسٹ آئرن میں کاربن کی مقدار	18، 17، 16	سٹیل کے خواص اور استعمال
1	کچ دھات	15، 14، 13	سٹیل کو معیار کے مطابق ظاہر کرنا
9	کیو پلا بھٹی	8	سٹیل میں تیاری کے دوران پیدا ہونے والے نقائص
	ق	11	سٹیل میں کاربن کی مقدار
22	قلعی	1	سڈ رائٹ
22	قلعی کے بھرت	3	سفید پگ آئرن
	م	3، 1	سیگ
1	میگناٹائیٹ	1	سمیٹنگ
29	میگنیشیم	23	سیہ
30	میگنیشیم کے بھرت	24، 23	یسے کے بھرت
	ن		غ
26	نکل کے بھرت	19	غیر آہنی دھاتیں
20	نکلین	26، 25، 24	غیر آہنی دھاتوں کو معیار کے مطابق درج کرنا
	ع		ک
1	ہیماٹائیٹ	10	کاسٹ آئرن

ہنر سکھاؤ
بے روزگاری مکاؤ

